



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CHONTALES  
FAREM-CHONTALES**

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN MATEMATICA APLICADA**

**Tesis Para Optar Al Grado De Doctor En Matemática Aplicada**

**Efectividad de los docentes, mediante la valoración de los estudiantes  
en la Facultad de Ciencias Básicas del Instituto de Estudios  
Superiores (IES-UNI) de Nicaragua**

**Autor: M.Sc. Francisco Javier Aguirre Calero**

**Tutor: M.Sc. - Ph.D. Antonio Parajón Guevara**

*Diciembre, 2017*

ANTONIO PARAJÓN GUEVARA, profesor titular del Departamento de Matemática de la Facultad de Educación e Idiomas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua.

CERTIFICA que la presente memoria de investigación:

***Efectividad de los docentes, mediante la valoración de los estudiantes  
en la Facultad de Ciencias Básicas del Instituto de Estudios  
Superiores (IES-UNI) de Nicaragua***

Ha sido realizada bajo su dirección en el PROGRAMA DE DOCTORADO EN MATEMÁTICA APLICADA por el Máster **Francisco Javier Aguirre Calero**, y constituye su tesis para optar al grado de Doctor en Matemática Aplicada.

Y para que así conste, en cumplimiento con la normativa vigente de posgrado, autoriza su presentación ante la Facultad Regional Multidisciplinaria De Chontales (FAREM-Chontales) para que pueda ser tramitada su lectura y Defensa pública.

Managua, Nicaragua, 04 de Diciembre de 2017.

***EL DIRECTOR DE LA TESIS***

***Antonio Parajón Guevara, MS.c - Ph.D***

---

# Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres, Francisco Aguirre Blas y Elsa del Carmen Calero Gutiérrez, por ser los pilares más importantes y por demostrarme siempre sus cariños y sus apoyos incondicionales que me han proporcionado sin importar nuestras diferencias de opiniones.

A mi propia familia, mi esposa Luz María Salguera que cree en mí, a mi hija Emily y Leandro quienes son mi mayor tesoro y mi mayor alegría en esta vida.

A mi amigo, y tutor MSc-PhD. Antonio Parajón Guevara, quien me ha apoyado con su espíritu emprendedor, sus deseos de salir adelante y no darse por vencido, y por confiar mucho en mí.

---

# Agradecimientos

Quiero expresar mi gratitud a través de este medio por su gran apoyo hacia mí y por poner sus expectativas de desarrollo en mis capacidades y habilidades. Con esta oportunidad me permiten crecer tanto personal como profesionalmente.

Agradezco a todas las personas que me han aportado desde distintos aspectos de mi vida, y que han hecho que crezca en esos aspectos para ser una mejor persona y realizar las acciones que me he propuesto.

En primer lugar agradezco al Doctor Antonio Parajon un hombre humilde, líder, que siempre quiere lo mejor para sus compañeros docente, su confianza me hace sentir útil, porque le gusta apoyar incondicionalmente a las nuevas generaciones para ser profesionales con éxito.

A mis amigos y hermanos del grupo de matemáticas, con quienes compartimos un sin número de ideas, así como entrañables momentos de trabajo y muchas alegrías: A Jesús Mendoza que está siempre brindándome su apoyo, Rudy Albert López Potosme, Neyling Griselda Potosme, y en especial a Álvaro Enrique Pavón Bonilla, a todos estos compañeros siempre están dando palabras de animos para salir adelante con nuestros estudios.

---

# Resumen

La presente investigación trata sobre la "Efectividad de los docentes, mediante la valoración de los estudiantes en la Facultad de Ciencias de Básicas de la Universidad Nacional de Ingeniería (IES-UNI) Instituto de Estudios Superiores de Nicaragua".

Para el desarrollo del estudio y cumplir con los objetivos propuestos, se implementó una metodología enmarcada dentro del enfoque cuantitativo de investigación.

La población se conformó por 2000 estudiantes de las carreras Ingeniería industrial, ingeniería Civil, Ingeniería en Sistema, Ingeniería en Telecomunicaciones y Arquitectura y que están ubicadas en el recinto universitario Albert Einstein en la ciudad de Managua. Mediante la aplicación del muestreo estratificado y aleatorio (El muestreo estratificado es una técnica de muestreo probabilístico en donde el investigador divide a toda la población en diferentes subgrupos o estratos. Luego, selecciona aleatoriamente a los sujetos finales de los diferentes estratos en forma proporcional) fue posible seleccionar una muestra de 696 estudiantes de las diferentes carreras que ofrece esta institución.

En el análisis se utilizó un instrumento para recolectar la información y algunas técnicas estadísticas para describir la muestra y realizar las inferencias. Para la construcción de la base de datos y su procesamiento se empleó el SPSS en su versión

21.

Entre los principales resultados obtenidos tenemos (Falta Incluir resultados)

Entre los principales resultados obtenidos sobre la efectividad docente, el valor del KMO = 0.786 el cual está dentro del intervalo, recomendado por Kaiser - Meyer - Olkin, pone de manifiesto llevar a cabo el análisis factorial.

Se calculó el alfa de Cronbach 0.948 (94.8%), por lo que se considera al instrumento con sus 58 variables, como un instrumento confiable para medir la efectividad docente.

---

# Indice

1	INTRODUCCIÓN . . . . .	8
2	ESTADO DEL ARTE . . . . .	10
2.1	A nivel Internacional . . . . .	10
2.2	Estudios sobre la Efectividad Docente y su Evaluación . . . . .	11
2.2.1	Variables que contribuyen al aprendizaje estudiantil . . . . .	11
2.2.2	Validez de las Evaluaciones de la Efectividad Docente . . . . .	11
2.2.3	La controversia sobre la Efectividad Docente . . . . .	12
2.2.4	Estudios de Efectividad Docente . . . . .	12
2.2.5	Literatura sobre las características de los Docentes Efectivos . . . . .	12
2.3	A nivel Nacional . . . . .	16
3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA . . . . .	19
4	JUSTIFICACIÓN . . . . .	21
5	OBJETIVOS . . . . .	22
5.1	Objetivo General . . . . .	22
5.2	Objetivos Específicos . . . . .	22
6	ANTECEDENTES . . . . .	23
7	MARCO TEÓRICO . . . . .	26
7.1	Importancia de la investigación . . . . .	26
7.1.1	Importancia de la investigación en el área de Matemática . . . . .	27
7.1.2	Importancia de la investigación en la Educación . . . . .	28
7.1.3	Importancia de la investigación en la educación Matemática . . . . .	30
7.2	Efectividad Docente . . . . .	30
7.2.1	¿Qué es la Efectividad Docente de acuerdo con los Cuestionarios de Evaluación? . . . . .	32

7.3	Unidimensionalidad vs Multidimensionalidad de los Cuestionarios de Evaluación Docente . . . . .	33
7.3.1	Las Dimensiones de la Efectividad Docente en los Cuestionarios de Evaluación . . . . .	34
7.3.2	Las Dimensiones más Importantes y Menos Importantes Relacionadas con la Efectividad Docente . . . . .	35
7.3.2.1	Dimensiones de alta importancia . . . . .	35
7.3.2.2	Dimensiones de baja o ninguna importancia . . . . .	35
7.4	Factores indirectos . . . . .	37
7.4.1	Vocación o compromiso profesional . . . . .	37
7.4.2	Rasgos personales . . . . .	38
7.5	Factores directos . . . . .	41
7.5.1	Clima grupal . . . . .	41
7.5.2	Liderazgo académico . . . . .	44
7.6	Validez y Confiabilidad . . . . .	46
7.6.1	Validez de constructo . . . . .	46
7.6.2	¿Cómo se mide la validez? . . . . .	49
7.6.3	¿Qué es la confiabilidad? . . . . .	52
7.7	Análisis de Componentes Principales . . . . .	55
7.7.1	Objetivo del análisis de componentes principales . . . . .	56
7.7.2	Modelo Matemático del análisis de componentes principales . . . . .	56
7.7.3	Fases del análisis de componentes principales . . . . .	57
7.7.4	Extracción de los componentes principales . . . . .	57
7.7.5	Matriz Factorial . . . . .	61
7.7.6	Cálculo de las covarianzas y correlaciones entre las variables originales y los factores . . . . .	62
7.7.7	Rotación de los Componentes Principales o Factores . . . . .	63
7.7.8	Rotación Ortogonal . . . . .	64
7.7.8.1	Método Varimax . . . . .	64
7.7.8.2	Método Quartimax . . . . .	64
7.7.8.3	Método Equamax . . . . .	65
7.7.8.4	Rotación oblicua . . . . .	65

7.7.8.5	Método Promax . . . . .	65
7.7.9	Representaciones gráficas . . . . .	66
7.7.10	Cálculo de las puntuaciones factoriales . . . . .	66
7.8	Análisis factorial . . . . .	66
7.8.1	Objetivo del análisis factorial . . . . .	67
7.8.2	Modelo Matemático del análisis factorial . . . . .	67
7.8.3	Fases de un modelo factorial . . . . .	68
7.8.3.1	Examen de la matriz de correlaciones . . . . .	68
7.8.3.2	Índice KMO (káiser-Meyer-Olkin) . . . . .	70
7.8.3.3	Extracción de los factores comunes . . . . .	70
7.8.3.3.1	Máxima verosimilitud . . . . .	70
7.8.3.3.2	Factorización de ejes principales . . . . .	70
7.8.3.3.3	Matriz Factorial . . . . .	71
7.8.3.3.4	Comunalidades Finales . . . . .	71
7.8.3.4	Otros métodos de extracción . . . . .	71
7.8.3.4.1	Métodos de las componentes principales . . . . .	71
7.8.3.4.2	Métodos de factorización por imágenes . . . . .	72
7.8.3.4.3	Determinación del número de factores . . . . .	72
7.8.3.4.4	Determinación “a priori” . . . . .	72
7.8.3.4.5	Determinación “a priori” . . . . .	72
7.8.3.4.6	Criterio del porcentaje de la varianza . . . . .	72
7.8.3.4.7	Gráfico de Sedimentación . . . . .	73
7.8.3.4.8	Rotación de los factores y Representaciones gráficas . . . . .	73
7.8.3.4.9	Cálculo de las puntuaciones factoriales . . . . .	73
7.8.4	Métodos de cálculo de las puntuaciones . . . . .	73
7.8.5	Método de regresión . . . . .	74
7.8.6	Método de Anderson-Rubín . . . . .	74
7.9	Diferencia del análisis de componentes principales y el análisis factorial. . . . .	75
7.9.1	El modelo matemático: . . . . .	75
7.9.2	Las Comunalidades iniciales. . . . .	75
7.9.3	Coefficiente alfa de Cronbach . . . . .	75
8	METODOLOGÍA . . . . .	77

8.1	División del Diseño Transeccionales . . . . .	77
8.2	Tipo de estudio . . . . .	78
8.3	La población y Muestra . . . . .	78
8.3.1	Cálculo de la muestra a partir de la población . . . . .	80
8.3.2	Técnicas de Muestreo . . . . .	80
8.4	Cuestionario sobre la efectividad Docente . . . . .	83
8.5	Descripción del contexto: IES-UNI . . . . .	83
8.6	Instrumento de recogida de datos . . . . .	86
8.7	Construcción y análisis de escalas . . . . .	87
8.8	Técnicas estadísticas aplicadas: . . . . .	89
9	RESULTADOS Y ANÁLISIS . . . . .	93
9.1	Análisis de los datos . . . . .	93
9.1.1	Análisis preliminar con la matriz de datos . . . . .	93
9.1.2	Análisis de Fiabilidad . . . . .	93
10	CONCLUSIONES . . . . .	113
11	PERSPECTIVAS DE FUTURO SOBRE SOBRE LA EFECTIVIDAD DOCENTE . . . . .	114
12	BIBLIOGRAFÍA . . . . .	115
13	ANEXOS . . . . .	119

# 1 INTRODUCCIÓN

Best, (1972,6), explica que investigar en educación es “el procedimiento más formal, sistemático e intensivo de llevar a cabo un análisis científico” Es decir, consiste en una actividad encaminada hacia la creación de un organismo organizado de conocimientos científicos sobre todo aquello que resulta de interés para los educadores.

De esta manera se podría considerar a un investigador como aquella persona que se dedica a alguna actividad de búsqueda, independiente a su metodología, propósito e importancia. El ser humano tiene una tendencia natural a buscar el sentido de las cosas. De ahí que la investigación educativa como práctica docente que es, implica andar sobre un largo y dificultoso camino, según los problemas que se pretenden resolver desde el punto de vista formativo. De lo anterior se desprende la importancia de destinar recursos para las investigaciones en el ámbito educativo que generen propuestas para la calidad de la educación.

El objetivo principal de esta investigación es diseñar un instrumento que mida la efectividad docente mediante las valoraciones de los estudiantes pertenecientes a la Facultad de Ciencias Básicas del Instituto de Estudios Superiores IES-UNI. Todo con la finalidad de sugerir maneras para mejorar el proceso educativo de los estudiantes, y el desarrollo profesional del profesor. A partir de este estudio, se podría determinar un adecuado entrenamiento o programa de actualización dirigido al profesorado y autoridades, así como la futura utilización de retroalimentación proveniente de los estudiantes.

El Instituto de Estudio Superiores IES-UNI, el cual fue fundado el 16 de octubre de 1996, y ofrece las siguientes carreras Arquitectura, Ingeniería Industrial, Ingeniería Civil, Ingeniería en Sistema, Ingeniería en Computación e ingeniería en Telecomunicaciones, el cual tiene una población de 2000 estudiantes en los diferentes turnos. Se tomó como referencia la Facultad de Ciencias Básicas del IES – UNI, para lograrlo nos centramos en la perspectiva de valoración que hacen los alumnos al docente.

Para iniciar con el diseño, al igual que en todo mecanismo de medición, este debe de contar con la fundamentación teórica basada en la efectividad docente, pero es aquí donde se presenta la primera dificultad que consiste precisamente en encontrar la información pertinente, debido a que en la Facultad de Ciencias Básicas y en la biblioteca no se encontraron libros o trabajos monográficos referidos a la temática, ya que es un tema que todavía no ha sido abordado en esa institución. Por tanto la búsqueda inicia con la recopilación de información. De la cual se encontraron trabajos relacionado un poco a la investigación que estoy desarrollando, en el departamento de Psicología de la UNAN-Managua que me facilitó la documentación referida a la efectividad docente dentro

del aula de clases, enmarcadas precisamente en las características o factores que debe de reunir un docente para ser considerado efectivo dentro y fuera de su actividad laboral.

En otras fuentes de información, se encontraron trabajos relacionados al tema, uno de ellos, quizás el más importante realizado en España–Madrid, en el que evalúan la efectividad docente desde la perspectiva de la teoría económica, Incidencia afectiva y social del docente en el aula de clase, escrita por el profesor Santiago José Aguilar Moreno ex profesor de la UNAN-Managua, la evaluación del desempeño docente en la FAREM-CHONTALES escrita por el doctor Tonys Romero Díaz, tesis doctoral práctica del aula: percepción de efectividad y autoeficacia, escrita por Gloria Sanzana Vallejos de la universidad de Córdoba, Efectividad de las estrategias didácticas que implementan los docentes en la formación de estudiantes, curso de profesionalización escrita por Elnia Libeth Fuentes Castillo profesora de la UNAN-Managua. Cómo seleccionar un instrumento para evaluar aprendizajes estudiantiles elaborado por Catalina Covacevich y por Banco Interamericano de Desarrollo (2014) BID.

Con toda esta información finalmente se elaboró un instrumento de medición, el cual consta de 72 ítems y que fue aplicado a una muestra de 696 alumnos de una población de 2000 estudiantes los cuales pertenecen a la Facultad de Ciencias Básicas, el día de aplicación de la encuesta fue el 28 de Noviembre del año 2016, día en el que se realizaban los exámenes de convocatorias del segundo semestre, el procedimiento consistió mediante la aplicación del muestreo estratificado y aleatorio. Se visitaron a los alumnos que estaban en la aula de clase, converse con los estudiante y les comente que si podían ayudarme con instrumento de medición, ya que estaba realizando una investigación, y luego procedí a aplicarlo. Una vez recolectada la información de las 696 estudiantes que se les aplico el instrumento, se procedió a someterla a dos tipos de análisis:

El primero de carácter preliminar (depuración), el segundo para determinar los requisitos que toda medición debe de cumplir (Validez y fiabilidad).

## 2 ESTADO DEL ARTE

### 2.1 A nivel Internacional

La investigación sobre efectividad docente en la educación superior empezó en 1927 en la Universidad de Purdue con Herman Remmers, el creador de los cuestionarios de evaluación de la docencia (CEDA) (Centra, 1993). Sin embargo, el auge de la investigación comenzó a partir de la década de los setenta y alcanzó su zenit en la de los ochenta (Greenwald, 1997).

En México, la primera institución que empleó los CEDA fue la Universidad Iberoamericana (UIA), a finales de los sesenta y su primera publicación sobre el tema salió a la luz en 1972 (Universidad Iberoamericana, 1972). Durante los años setenta, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) realizó investigaciones ocasionales sobre el tema, y posiblemente una de las primeras investigaciones publicadas sobre los CEDA fue la de Arias Galicia (1984), que se refirió a la validez de un cuestionario para medir la eficacia docente. Sin embargo, tomando como indicador los estudios publicados en México, no hubo continuidad sobre el trabajo de este autor durante esa década.

Marsh (1984) señala que uno de los propósitos de los CEDA, además de diagnosticar y retroalimentar a los profesores sobre su desempeño, medir la efectividad docente y tomar decisiones sobre el otorgamiento de definitividad en el empleo, es investigar sobre los resultados y procesos docentes.

En el medio anglosajón, principalmente en Estados Unidos, se ha investigado y probado profusamente la validez, confiabilidad y limitaciones de este tipo de instrumentos. Asimismo, ha sido uno de los temas más investigados en la educación superior. Feldman (1990) calcula que se han publicado alrededor de 2 000 artículos y libros sobre ese tópico. Desde sus inicios y hasta la década de los setenta, la mayor parte de la investigación estuvo dedicada a estudiar la validez y la confiabilidad de los instrumentos; posteriormente se encaminó a investigar la relación del desempeño o efectividad docente con otras variables; por ejemplo, con las características del profesor, las de los alumnos y del curso, entre otras.

Medley y Shannon (1994) afirman que toda evaluación del docente debe basarse en datos acerca de la efectividad docente, pero que “debido a que no hay disponible información directa sobre el tema, muchas evaluaciones de docentes están basadas en información sobre la competencia docente o el desempeño docente” (p. 6016).

Anderson (1991) señala: “un docente efectivo es aquel que con bastante consistencia logra objetivos enfocados sobre el aprendizaje de sus estudiantes, sea de forma directa o indirecta” (p. 18).

Dunkin (1997) afirma que la efectividad docente es una cuestión referida a la capacidad del mismo para lograr los efectos deseados sobre los estudiantes. Además, define la competencia docente como el conocimiento y las habilidades necesarias, y del desempeño docente como la forma en que este se conduce durante el proceso de enseñar.

El término “efectividad docente” se usa en su sentido más amplio, significando el conjunto de características, competencias y conductas de los docentes en todos los niveles educativos que permitan a los estudiantes alcanzar los resultados deseados, que pueden incluir el logro de objetivos de aprendizajes específicos, además de objetivos más amplios como la capacidad para resolver problemas, pensar críticamente, trabajar colaborativamente y transformarse en ciudadanos efectivos.

## **2.2 Estudios sobre la Efectividad Docente y su Evaluación**

### **2.2.1 Variables que contribuyen al aprendizaje estudiantil**

Vegas y Petrow (2008) dividen las variables que influyen en la efectividad docente en:

- Características y conductas estudiantiles. Incluyen salud y nutrición, la experiencia preescolar, edad de ingreso a la escuela, apoyo de los padres y hermanos, situación socioeconómica, la lengua del hogar.
- Características y conductas de las escuelas y de los docentes. Incluyen la infraestructura, los materiales y textos, el tamaño de la clase, el grupo de pares y el ambiente de la escuela, la cantidad de tiempo en el día y el año escolar. Las características de los docentes incluyen motivación, conocimiento-educación, pedagogía, tiempo en la profesión/experiencia, rotatividad y tiempo de duración, y vocación profesional.
- Factores organizativos. Contempla los salarios de los docentes e incentivos especiales, nivel de autoridad en la toma de decisiones, asistencia técnica y financiación, currículo y niveles, evaluación nacional, participación en los sindicatos de docentes, y contactos con los padres y la comunidad.

### **2.2.2 Validez de las Evaluaciones de la Efectividad Docente**

Buena parte de las preocupaciones que rodean el esfuerzo de medir la efectividad docente se centran en la validez. Medley y Shannon (1994) consideran que “no hay duda que la validez de una evaluación depende de la precisión y relevancia de la información sobre la que se basa” (p. 6016). Tanto Dunkin (1977) como Medley y Shannon (1994) expresan preocupaciones sobre la validez de tratar de evaluar

el desempeño docente usando un instrumento diseñado para testear el aprendizaje de los estudiantes: “el hecho de que la prueba de logros usada para medir el logro estudiantil sea válida, no es garantía de que las mediciones de la efectividad docente basadas en esa prueba también sean válidas.

### **2.2.3 La controversia sobre la Efectividad Docente**

Si bien muchos expertos sienten que pueden identificar fácilmente a los docentes excelentes, ha resultado extraordinariamente difícil determinar cuáles son las características exactas de los docentes que contribuyen a los resultados estudiantiles deseados (Medley y Shannon, 1994). Imig e Imig (2006) escribieron un artículo relevante para entender parte de la controversia que rodea esta área de investigación, especialmente en los Estados Unidos. Distinguen dos movimientos en la educación estadounidense: el esencialista y el progresista. Dicen que los esencialistas priorizan el contenido y el aprendizaje estudiantil. “Los docentes son los responsables de liderar Clases enteras de estudiantes y de fijar expectativas altas y dirigir el aprendizaje estudiantil hacia fines mensurables” (p.168). En contraste, los progresistas abogan por currículos centrados en el niño, abordajes constructivistas y el consenso de expertos para definir la educación de alta calidad.

### **2.2.4 Estudios de Efectividad Docente**

Los estudios que se presentan en esta sección se han ordenado en tres grupos generales: aquellos que aportan elementos de discusión o de identificación de las características y/o comportamiento de docentes exitosos; aquellos que usan métodos estadísticos tradicionales y los que usan los abordajes de valor agregado más recientes; e investigaciones basadas en observaciones de aula, cuestionarios o encuestas y abordajes etnográficos. Existe una inevitable superposición de los tres grupos.

### **2.2.5 Literatura sobre las características de los Docentes Efectivos**

Leu (2005) hace una reseña de la literatura sobre educación de calidad y encuentra que hay poco acuerdo sobre el significado del término, pero afirma: “la investigación ha mostrado que una característica importante de la calidad es que sea definida localmente, a nivel de la escuela y de la comunidad, no solo a los niveles del distrito y nacional”. Encuentra que existen vastas diferencias culturales en el mundo con relación a lo que se desea de la actividad escolar y sus resultados. Basado en su reseña, Leu presenta una lista de cualidades que deben encontrarse en los buenos docentes.

### **Resumen de las cualidades que se encuentran en los buenos docentes, según Leu**

**Cuadro 1**

- Suficiente conocimiento de la materia para enseñar con confianza.
- Conocimientos y habilidades en una gama de metodologías apropiadas y variadas
- Conocimiento de la lengua de instrucción.
- Conocimiento de los jóvenes aprendices, sensibilidad e interés en ellos.
- Capacidad de reflexionar en las prácticas de enseñanza y las respuestas de los alumnos.
- Capacidad de modificar los abordajes de enseñanza/aprendizaje como resultado de la reflexión.
- Capacidad de crear y sostener un ambiente de aprendizaje efectivo.
- Entendimiento del currículo y de sus objetivos, particularmente en el momento de la introducción de programas de reforma y nuevos paradigmas de enseñanza y aprendizaje.
- Profesionalismo general, buen ánimo y dedicación a los objetivos de la enseñanza.
- Habilidad para la comunicación efectiva.
- Habilidad de comunicar a los estudiantes el entusiasmo por el aprendizaje.
- Interés en los estudiantes como individuos, sentido de valoración y responsabilidad de ayudarlos a aprender y a hacerse buenas personas, y un sentido de compasión.
- Buen carácter, sentido de ética, y disciplina personal.
- Habilidad de trabajar con otras personas y construir buenos vínculos dentro de la escuela y la comunidad.
- Profesionalismo general, buen ánimo y dedicación a los objetivos de la enseñanza.
- Habilidad para la comunicación efectiva.
- Habilidad de comunicar a los estudiantes el entusiasmo por el aprendizaje.
- Interés en los estudiantes como individuos, sentido de valoración y responsabilidad de ayudarlos a aprender y a hacerse buenas personas, y un sentido de compasión.
- Buen carácter, sentido de ética, y disciplina personal.
- Habilidad de trabajar con otras personas y construir buenos vínculos dentro de la escuela y la comunidad.

Nuthall (2004), intentando averiguar cómo la docencia se relaciona con el aprendizaje, hace una reseña de investigaciones sobre la efectividad del acto de enseñar, muchas de las cuales destacan las siguientes características de los docentes excelentes:

**Cuadro 2**

- un compromiso apasionado de hacer lo mejor para los estudiantes
- amor por los niños, desarrollado en relaciones cálidas y preocupadas
- conocimiento del contenido pedagógico
- el uso de una variedad de modelos de enseñanza y aprendizaje
- un estilo de trabajo en colaboración con los colegas
- práctica reflexiva (Hopkins y Stern, 1996, citado por: Nuthall, p. 282).

Sin embargo, Nuthall reconoce que tales listas no son suficientes para indicarnos exactamente qué conductas docentes llevan a aprendizaje estudiantil en cualquier situación dada. Indica que los docentes no siempre se pueden dar cuenta de cuándo los estudiantes están aprendiendo, citando investigaciones que muestran que a los docentes no les preocupa tanto el aprendizaje de los estudiantes como la conducta y motivación estudiantil, la gestión de actividades y recursos y el poder completar las actividades en el tiempo disponible.

Hay McBer (2000) identifica tres factores principales dentro del control docente que influyen significativamente en el progreso del alumno, e informa que estos tres factores predicen más del 30% de la variación en el progreso de los alumnos:

- Características profesionales: las disposiciones subyacentes y los patrones de conducta que motivan lo que hace el docente están relacionados con valores, compromisos y actitudes fundamentales.
- Habilidad para la enseñanza: las “microconductas” o las habilidades específicas del enseñar pueden ser identificadas y aprendidas.
- Clima de aula: una “medida del producto” de las percepciones colectivas de los alumnos sobre el trabajo en el aula con un docente en particular se relaciona de forma muy directa con la motivación de los alumnos para aprender y trabajar utilizando lo mejor de sus posibilidades.

Hay McBer encontró que las informaciones sobre la edad, las cualificaciones, la experiencia, entre otras características de los docentes, no permitían a los investigadores predecir su efectividad. “Si bien los datos existentes sobre las mejoras en los desempeños de los alumnos no fueron lo ideal, resultó posible y practicable alcanzar juicios generales sobre la efectividad de los docentes. El proyecto también concluyó que hace falta trabajo para mejorar la capacidad que poseen las escuelas de juzgar el progreso.

**Las características Profesionales de los Docentes Efectivos, según Hay Mcber**

**Cuadro 3****PROFESIONALISMO**

- Desafío y apoyo: el compromiso de hacer todo lo posible para cada alumno y poner a todos los alumnos en condiciones de lograr el éxito.
- Confianza: creer en la capacidad propia de ser efectivo y enfrentar los desafíos.
- Crear confianza: ser consistente y justo; mantener la palabra dada.
- Respeto por los demás: la creencia subyacente de que los individuos importan y merecen respeto.

**PENSAMIENTO**

- Pensamiento analítico: la habilidad de pensar lógicamente, desglosar y reconocer causa y efecto.
- Pensamiento conceptual: la habilidad de ver patrones y vínculos, aun cuando hay muchos detalles.

**PLANIFICACIÓN Y FIJACIÓN DE EXPECTATIVAS**

- Impulso para la mejora: energía implacable para fijar y satisfacer objetivos desafiantes, para los alumnos y la escuela.
- Búsqueda de información: un impulso para averiguar más y llegar al meollo de las cosas; curiosidad intelectual.
- Iniciativa: impulso para actuar ahora y anticiparse a los eventos y apropiarse de ellos.

**LIDERAZGO**

- Flexibilidad: la habilidad y disposición para adaptarse a las necesidades de una situación y cambiar de táctica.
- Responsabilizar a las personas: el impulso y la habilidad de fijar expectativas y parámetros claros y lograr que otras personas se responsabilicen por su desempeño.
- Gestión de alumnos: el impulso y la habilidad de proveer orientaciones e instrucciones claras a los alumnos, entusiasmarlos y motivarlos.
- Pasión por el aprendizaje: el impulso y la habilidad de apoyar a los alumnos en su aprendizaje, y ayudarlos a convertirse en aprendices confiados e independientes.

**RELACIONES CON LOS DEMÁS**

- Impacto e influencia: la habilidad y el impulso para producir resultados positivos impresionando bien e influenciando a los demás.
- Trabajo en equipo: la habilidad de trabajar con otras personas para alcanzar objetivos compartidos.

### 2.3 A nivel Nacional

La práctica docente efectiva no es un campo nuevo de estudio, hay aspectos de este que han sido ampliamente explorados en muchos países pero los pioneros son Estado Unidos, y México, pero en nuestro país sean realizados trabajos sobre efectividad pero desde otras perspectivas y algunas investigaciones encontradas son:

- Moraga López, Marcos Antonio y López Jarquín, Moisés Daniel (2015) Análisis sobre la efectividad del estudio de caso utilizada por el docente, como estrategia didáctica innovadora aplicada en los contenido de anatomía humana en la asignatura de ciencias naturales de 7º grado del Instituto Nacional Guillermo Ampié Lanza, del municipio de la concepción departamento de Masaya I Semestre 2015.

El siguiente trabajo realizado en la asignatura de seminario de graduación como requisito para culminar los estudios de la carrera este consistió en valorar la estrategia metodológica estudio de caso, se insertó dentro del paradigma o enfoque cualitativo ya que nos orientamos en un proceso inductivo, mediante la exploración, la observación y descripción del fenómeno en la efectividad de estudio de caso como estrategia metodológica en el proceso enseñanza- aprendizaje aplicada en los contenidos de anatomía humana el área Ciencia Físico Natural, por los docentes de secundaria del 7º grado del Instituto Guillermo Ampié lanza del municipio de la Concepción, departamento de Masaya primer semestre.

Del año 2015. Las estrategias metodológicas es una problemática en el proceso de la enseñanza y aprendizaje, que consideramos de sumo interés para un análisis investigativo.

Donde se pretende destacar la aplicación de esta estrategia en el aula de clase por los docentes con sus estudiantes. Tomando en cuenta los objetivos propuestos que son identificar las estrategias metodológicas que conoce el docente, analizando la efectividad del estudio de caso como estrategia didáctica, y proponiendo una estrategia metodológica que motivo a los estudiantes con los contenidos y la de mayor interés fue “las exposiciones”. El presente trabajo está estructurado de la siguiente forma introducción del trabajo destacando una breve información referente al tema, descripción del problema sobre la efectividad del estudio de caso, justificación destaca la importancia del tema los objetivos que nos guiaron al cumplimiento al proceso investigativo, marco teórico sustenta teóricamente el trabajo, diseño metodológico define el enfoque, la muestra los métodos de recolección de datos y el alcance como la profundidad de la información. El análisis de resultado del proceso investigativo, las conclusiones destaca los resultado del trabajo dando respuesta a los objetivos propuestos y recomendaciones sobre los resultados obtenido en la investigación.

- Efectividad de las Estrategias Metodológicas Para la Enseñanza, Aprendizaje de las Ciencias

Naturales en Séptimo Grado “A” del Instituto Tres de Marzo, Ternura de los Pueblos, San Bartolo, Quilalí, II Semestre 2015.

La efectividad de las estrategias metodológicas está fundamentada en el cambio de actitudes y recuperación de valores en relación al medio donde nos desenvolvemos a nivel individual y colectivo. Esto implica la formación en la responsabilidad como un proceso llamado a incidir de manera profunda sobre formas de razonamiento, las maneras de ver la enseñanza de las Ciencias Naturales en los estudiantes de Séptimo grado. La buena aplicación de las estrategias metodológicas ha ocasionado una efectividad significativa en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales. Esta desarrolla de forma eficaz las unidades temáticas y transmitir buenos conocimientos a los estudiantes, apoyándose de los diferentes materiales (Díaz, 1990).

- Efectividad de las estrategias didácticas que implementan los docentes en la formación de estudiantes, curso de profesionalización.

Esta investigación se enfoca en aportar a la problemática formulada a continuación: ¿Qué efectividad tienen las estrategias didácticas que implementan los docentes en la formación de estudiantes de quinto año de la carrera de Ciencias Naturales en los cursos de profesionalización del turno sabatino, en la FAREM –Estelí, en el II semestre del año 2015?

Existen estudios enfocados en las Estrategias didácticas en diferentes contextos educativos, pero en la FAREM-Estelí se determinó que existen algunas investigaciones sobre la implementación de estrategias pero enfocadas en el desarrollo de habilidades matemáticas e inclusión educativa, no así estudios con énfasis en la efectividad de las Estrategias didácticas en la formación profesional impartida en los cursos de profesionalización.

- "Efectividad de las estrategias metodológicas y recursos didácticos que implementan los/as docentes en la asignatura de Lenguaje Musical, en el desarrollo de habilidades básicas musicales en la Carrera de Pedagogía con mención en Educación Musical, Departamento de Pedagogía, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN Managua, II semestres 2015"

La presente investigación está referida al análisis de la “Efectividad de las estrategias metodológicas y recursos didácticos que implementan los/as docentes en la asignatura de Lenguaje Musical, en el desarrollo de habilidades básicas musicales en la Carrera de Pedagogía con mención en Educación Musical, en el Departamento de Pedagogía, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN Managua, durante el primer semestre del año 2015”, y se enmarca en el paradigma de investigación cualitativa por ser un fenómeno social de índole educativo. El diseño de la investigación es cualitativo, tiene un enfoque sociológico descriptivo y fenomenológico porque permite partir de la realidad

concreta en su entorno natural, siendo el investigador el principal instrumento para la generación y recogida de datos.

- Incidencia afectiva y social del docente en el aula de clase

Esta investigación aspira a dar una primera aproximación a las causas que posiblemente ocasionan el rechazo por parte de los estudiantes el ejercicio docente de ciertos profesores, aun cuando estos docentes sean excelentes y competentes en el ramo de su especialidad.

La investigación en si trata de contestar las siguientes preguntas: ¿Existen en la UNAN-MANAGUA profesores que generan en el aula de clase un clima afectivo-social favorable o desfavorable al proceso de enseñanza-aprendizaje?

En el caso que exista, ¿Cómo detectarlo categóricamente?

- La evaluación del desempeño Docente en la Farem-Chontales

Esta investigación se realizó en el nivel superior porque consideramos que la docencia en este sistema es una actividad compleja y que exige un trabajo colaborativo, de mucha reflexión y organización durante su desarrollo. La relevancia que ha adquirido la evaluación del profesorado en nuestro contexto es de reconocimiento público, puesto que al trabajo del docente en el aula se le dedica una gran cantidad de tiempo y recursos, donde tienen lugar procesos y resultados como producto de mucho trabajo de planificación e investigación.

### 3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La efectividad del docente se ha convertido en un tema prioritario en las políticas referidas a docentes en muchos países, particularmente en aquellos del mundo desarrollado. Esto se explica por varias razones, algunas de las cuales se relacionan directamente con la necesidad de mejorar los resultados de aprendizaje del sistema.

Sin contradecir estas razones y más bien complementándolas, se argumenta y se ha aceptado por demasiado tiempo que los profesores sean autónomos en su gestión en el aula esto es la llamada cátedra libre, situación bastante arraigada para comenzar a cambiarla, en cuanto a "rendir cuentas" respecto a la calidad de su actividades. En esencia, la práctica del docente universitario se considera un mecanismo fundamental para mejorar la calidad de la educación superior; el éxito del sistema depende básicamente de la efectividad de sus profesores.

En este sentido se ha considerado a la efectividad docente como un elemento indispensable para mejorar la calidad docente y así alcanzar la excelencia académica en la Facultad de Ciencias Básicas del IES – UNI, como institución de educación superior. Dentro de este contexto y debido a que en la Facultad de Ciencias Básica no cuenta con un instrumento que mida la efectividad docente.

Se plantea la siguiente interrogante: ¿Se podrá diseñar un instrumento que logre medir la efectividad docente mediante la valoración de los estudiantes en la Facultad de Ciencias Básicas, del IES-UNI Managua?

**Efectividad docente: ¿una evidencia de calidad?** En los últimos años la docencia en la educación es juzgada como “buena o mala”. Esto promueve que la mirada de la población esté dirigida a una concepción donde se piensa que todos los profesores no realizan su trabajo o no lo hacen de manera correcta, y en consecuencia, se les cuestiona acerca de los conocimientos y estrategias que llevan a cabo en el grupo.

Por ejemplo: El problema real que tenemos en Nicaragua es la calidad de la educación. Los estudiantes cursan todos los cursos y no logran los aprendizajes necesarios para vivir en el mundo, para su propio desarrollo, ampliar sus habilidades y tener una educación superior de calidad”, dijo Josefina Vijil, quien recientemente publicó un análisis de la educación en Nicaragua.

Si bien es importante que en el proceso educativo se vea involucrada la medición externa y de la comunidad escolar, esta debe propiciar el mejor aprovechamiento de los estudiantes, que tomen

en cuenta las características de la institución educativa, donde todos tengan las oportunidades de aprender e interactuar positivamente, además de generar ambientes de aprendizaje, confiando en todos los actores involucrados en este proceso, es decir, los padres, docentes y directivos.

Como señala Anderson (1991), la efectividad del docente se manifiesta en el logro de objetivos de aprendizaje por parte de sus alumnos, entonces, el aprendizaje es consecuencia de las acciones que el docente diseña y orienta de acuerdo con los objetivos planteados. Sin embargo, es importante resaltar que la efectividad no se debiera medirse solo desde los contenidos conceptuales (Vidiella, 2007) de los alumnos ya que el aprendizaje no es una condición que dependa únicamente del profesor. Por ello la importancia de estudiar como las pruebas externas inferen en la efectividad docente y, por ende, en el reconocimiento de la diversidad en el aula.

La efectividad en los docentes es una exigencia que, de manera general debe comprobarse el resultado con pruebas estandarizadas, con la referencia de la matrícula, con el índice de aprobación y reprobación, pero estos criterios no necesariamente toman en cuenta la diversidad de los estudiantes. Por otra, parte, la competencia docente se define como el conocimiento y las habilidades necesarias, y el desempeño se describe como la forma en que este se conduce durante el proceso de enseñar (Dunkin 1997).

## 4 JUSTIFICACIÓN

La idea de esta investigación surge en el año 2013 cuando comencé a laborar como docente en la Universidad Nacional de Ingeniería IES-UNI, donde he tenido muchas experiencias de compartir con diferentes docentes y es que en su mayoría no les gusta que los alumnos les critiquen sobre el trabajo que realizan en el aula.

En toda institución educativa el recurso más valioso es el docente, aunque en la actualidad se aprecia un marcado consenso respecto a la idea de que el fracaso o triunfo de todo sistema educativo está basado principalmente en la calidad del docente, que se mide por el alto rendimiento de sus alumnos. Sin embargo, la calidad del docente depende en gran parte de su efectividad; es decir, de la maestría que tenga para transmitir el conocimiento que posee, el uso adecuado de las técnicas educacionales, las actitudes profesionales adecuadas, el dominio de su materia, etc.

Todo docente debería poder responder esta pregunta, puesto que para hacer de la enseñanza una actividad efectiva, tiene que desplegar sus capacidades para administrar ese “momento clave”, y así sus estudiantes experimenten aquello que es necesario para que ocurra el cambio que se espera en ellos. No siempre sucede que los profesores saben responder a esta pregunta. Muchos están más ocupados en desarrollar su propio discurso en la forma en que a través de los años lo han estructurado.

Actualmente en muchas universidades privadas los docentes son evaluados por sus alumnos en el desempeño de su trabajo, la cultura de la evaluación al trabajo académico en el contexto nicaragüense es muy escasa, porque se piensa que sólo se debe de estudiar el comportamiento de aquellos docentes que entregan malos resultados en los exámenes finales o en el rendimiento general. No se valora todo el proceso del trabajo frente al alumnado, únicamente se tiene una idea del trabajo que se realiza por los resultados en las calificaciones o informes finales de la asignatura.

Este trabajo se lleva a cabo porque en la actualidad la Facultad de Ciencias Básicas no cuenta con un instrumento que permita medir si un docente es efectivo o no; Si se encuentra motivado y principalmente identificado con la labor que realiza con sus alumnos. Por lo que se considera relevante proponer este instrumento que servirá de insumo valioso para el desarrollo de trabajos para las nuevas generaciones, finalmente con la medición de la efectividad docente en la Facultad de Ciencias Básicas es posible brindar ayuda a la toma de decisiones precisas y justificadas, reduciendo el fracaso y la deserción.

## **5 OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo General**

Diseñar un instrumento que mida la efectividad de los docentes pertenecientes a la Facultad de Ciencias Básicas de la IES-UNI.

### **5.2 Objetivos Específicos**

1. Determinar la consistencia interna (confiabilidad y validez del constructo) del instrumento propuesto para medir la efectividad docente.
2. Fundamentar las características del profesor efectivo de la Facultad de Ciencias Básicas de la IES-UNI.
3. Conocer las percepciones actuales que tienen los profesores sobre la efectividad.
4. Recabar evidencias para la validación del instrumento, las dimensiones y la escala, a partir de la valoración de los estudiantes.
5. Determinar los factores que caracterizan la efectividad docente.

## 6 ANTECEDENTES

En América Latina son numerosos los artículos y ensayos que se han escrito abordando la Efectividad del docente en Educación Primaria y Secundaria. Entre estos despuntan: Chile, Perú, México y Estados Unidos que han realizado investigaciones con resultados sobre la Efectividad.

La función del profesor a nivel de sala de clases, entre otras, consiste en promover y facilitar el aprendizaje de sus alumnos. A través de su formación profesional recibe los contenidos y los procedimientos que le permitirán desarrollar su labor profesional como organizador de experiencias para provocar el aprendizaje. Obviamente, si bien esto lo habilita, no asegura sin embargo, que su acción docente sea efectiva. Es decir, que su quehacer a través del aula se traduzca en un buen rendimiento académico de sus alumnos.

Una acción docente efectiva implica un conjunto de competencias. Ellas han sido analizadas por diversos autores, los que han llegado a establecer algunos indicadores que, de alguna forma, permiten medirla. Esta acción docente puede estar relacionada con un gran despliegue de conocimientos, o con un uso variado de metodologías. También se relaciona con la percepción que se tiene de la realidad de los alumnos y con el grado de responsabilidad que se asume en el aprendizaje de ellos.

Por su parte, José María García Garduño de la Universidad Nacional de México realizó una investigación en el año 2000 sobre las dimensiones de la efectividad docente.

En el año 2003 realizó otra investigación sobre profesores universitarios y su efectividad docente: un estudio comparativo entre México y Estados Unidos

Los estudios de Brophy y Good (1974), (1983), Filp et al. (1983), Cooper (1983), Himmel et al. (1984), Sullivan (1986), Berliner (1986), Pizarro (1986), Good (1987), Díaz et al. (1988) (1990), Rodríguez et al. (1988), Sequeida et al. (1988), Pizarro (1990), Pizarro (1991), Pizarro et al. (1991) y Oyarce (1992); apuntan por una parte a las características de los docentes efectivos en forma individual; y por otro a las características de la escuela como entidad efectiva. Estos estudios cuentan con un sustento teórico y consideran además la opinión de los docentes en cuanto a su concepción de efectividad. En algunos casos han consultado la opinión de los alumnos evidenciada en la percepción que ellos tienen de la actuación diaria de los docentes en su convivencia con ellos.

Así entonces, el profesor efectivo es aquel que es capaz de conseguir que todos los alumnos logren los objetivos instruccionales planteados, que tengan un desarrollo afectivo y social normal y sano. Es

decir, este docente cree y confía en sus alumnos.

Piensa que todos van a aprender y que él es el principal responsable de esa tarea. Debe atender a cada estudiante donde lo solicite. Tiene muy bien definidos los objetivos que va a lograr con ellos y cuáles son los mejores procedimientos que debe realizar en la sala de clases para que cada uno aprenda. Se preocupa de que el tiempo de clase esté efectivamente dedicado a tareas de aprendizaje en un clima de orden y de buena convivencia.

Es innovador en la medida que sus alumnos lo necesitan y entrega continuamente información respecto al grado de avance de cada uno y lo orienta cuando lo necesita (Mackenzie, 1983).

Esta descripción puede parecer ideal, no obstante, se ha explicado a través de nueve

Dimensiones que son: a) las expectativas que tiene el docente respecto a sus alumnos, b) el grado de compromiso con el aprendizaje de éstos, c) la adaptación de la instrucción a las necesidades de ellos, d) la dirección y estructuración de la instrucción, e) la orientación que da a las tareas de aprendizaje, f) el cómo utiliza el tiempo de instrucción, g) el clima de orden y disciplina que se da en la sala de clases, h) la innovación en la participación de los alumnos, y i) cómo realiza las actividades de retroinformación y evaluación.

Estas dimensiones descritas por Mackenzie fueron operacionalizadas a través de algunos indicadores que permitieron su medición (Pizarro, 1986).

**PROFESORES EFECTIVOS EN CHILE** Tomando en cuenta las ideas de ambos autores y los instrumentos utilizados por ellos en una realidad nacional en la Región Metropolitana; se seleccionó una muestra de veinte profesores de sexto año básico de Escuelas Municipalizadas (tipo D y E) de la ciudad de Valparaíso y sus respectivos alumnos (N=475). Se estableció el grado de correlación entre los rasgos de efectividad que presentaba el profesor y la percepción que tenían los alumnos de dicha efectividad. Se observó que no existe un grado de correlación significativo entre ambas opiniones. De las nueve dimensiones medidas sólo resultó significativo, a nivel de 5% la dimensión expectativa del profesor y adaptación al quehacer en la sala de clases de acuerdo a las características de sus alumnos. Ninguno de los profesores de la muestra manifestó todas las características de un docente efectivo. Todos presentaron alguna de las dimensiones medidas en un porcentaje aceptable. Ninguno manifestó la dimensión estructuración de la tarea, es decir ninguno es partidario de la instrucción previamente estructurada por el profesor en base a objetivos conductuales.

Análogamente ninguno de los profesores manifiesta ante sus alumnos una actuación acorde con las

del perfil de un docente efectivo, ya que sus alumnos lo ven habitualmente como el que manda fuera de la sala para mantener la disciplina (86%), castiga parando delante de la sala (73%), da pocas oportunidades para mejorar (70%) deja sin recreo (67%), llama al apoderado frecuentemente (54%), utiliza términos que los menoscaban para tratarlos (45%) y no felicita muy a menudo (30%).

## DISCUSION

Esta realidad no dista mucho de la encontrada por Filp et al. (1986) en Escuelas Municipalizadas de la Región Metropolitana. Es decir, no existe relación entre la actuación real del profesor y la que debería tener desde el punto de vista teórico para ser un profesor efectivo. No obstante, el profesor acepta las características de efectividad pero no las asume como propias.

Las estrategias que utiliza para organizar su quehacer en la sala de clases son las tradicionales, similares a las que han existido por mucho tiempo en las escuelas básicas.

Teniendo en cuenta las referencias bibliográficas y la realidad que enfrenta un profesor de Educación General Básica, estos resultados corresponden de alguna manera a los esperados. Vale decir, si el ambiente de la sala de clases es restrictivo, es difícil que se den las condiciones necesarias para que el aprendizaje se produzca, y el alumno sienta que el docente está colaborando con su proceso educativo.

Los docentes encuestados tienen en promedio quince años de ejercicio, egresaron de Universidades de la zona y cuentan con la formación pertinente. No obstante, estos resultados llevan a plantearse también algunas interrogantes en torno a la formación profesional de los profesores. Ellas deberían ser analizadas por las Instituciones formadoras de profesores de Educación General Básica antes de diseñar los currícula de estas Carreras.

## 7 MARCO TEÓRICO

### 7.1 Importancia de la investigación

Ante los cambios acelerados de conocimiento y la diversidad de paradigmas, se requiere de profesionales competentes que den respuesta a los problemas de una realidad compleja y dinámica; que adopten una actitud reflexiva y crítica con respecto a la realidad educativa y que posean capacidad profesional para investigar científicamente esa realidad y transformarla creativamente. Se necesita también de profesionales que se asuman como pensadores, es decir como sostiene Paulo Freire (1988), que "realicen la tarea permanente de estructurar la realidad, de preguntarle y preguntarse sobre lo cotidiano y evidente, tarea ineludible para todo trabajador social.

Para explicar y comprender lo que es la investigación científica, es importante hablar de la investigación en general y como ésta va desembocando en lo que después se llamó investigación científica. Investigación en general es una actividad encaminada a la adquisición o descubrimiento de nuevos conocimientos; independientemente de cuáles sean esos conocimientos, pueden ser referidos a las artes, a las letras o a conocimientos científicos.

Jean Pierre Vielle 1989, (citado por Albert, 2007) afirma que: la investigación se extiende como todo proceso de búsqueda sistemática de algo nuevo. Este "algo" producto de la investigación, no es solamente del orden de las ideas y del conocimiento, sino que genera resultados diversos y muy diferentes, nuevas ideas, conceptos, teorías, nuevos diseños, valores, prototipos, comportamientos y actitudes.

Para Carlos Borsotti (1989) "investigar es un proceso por el cual se intenta dar respuesta a problemas científicos mediante procedimientos sistemáticos, que incluyen la producción de información válida y confiable."

Investigación en general es una actividad encaminada a la adquisición o descubrimiento de nuevos conocimientos; independientemente de cuáles sean esos conocimientos, pueden ser referidos a las artes, a las letras o a conocimientos científicos (Albert, 2007).

Según Roberto Hernández Sampieri la investigación científica es "un conjunto de procesos sintomáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno". Es decir, nos auxilia a descubrir o interpretar aquello que desconocemos del mundo.

Aunque pueden existir distintos enfoques acerca de la investigación, la gran mayoría de los autores coinciden en cinco fases principales de la misma:

1. Llevar a cabo observación y evaluación de fenómenos. 2. Establecer suposiciones o ideas como consecuencia de la observación. 3. Demostrar el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamentos. 4. Revisar a través de pruebas esas suposiciones. 5. Proponer nuevas observaciones y evaluaciones para aclarar y fundamentar esas ideas o algunas nuevas.

Tamayo 1994, La investigación es un proceso que mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento". (p.37)

La investigación es una fase más especializada del método científico.

Según Carlos Sabino, llamamos investigación científica, de un modo general, a la actividad que nos permite obtener conocimientos científicos, es decir, conocimientos que se procura sean objetivos, sistemáticos, claros, organizados y verificables. El sujeto de esta actividad suele denominarse investigador, y a cargo de él corre el esfuerzo de desarrollar las distintas tareas que es preciso realizar para lograr un nuevo conocimiento. Los objetos de estudios son los infinitos temas y problemas que reclaman la atención del científico, que suelen agruparse y clasificarse según las distintas ciencias o especialidades existentes.

### **7.1.1 Importancia de la investigación en el área de Matemática**

Tal como se ha señalado, la Matemática es una ciencia con tal nivel de importancia y repercusión que aparece contemplada en la mayoría de los diseños de las carreras universitarias, y los programas de formación docente no son una excepción. Sin embargo, en la mayoría de los casos la perspectiva bajo la cual se enseña, se orienta más hacia su uso instrumental que hacia el desarrollo del pensamiento lógico, y menos aún a mostrarla como un posible campo de investigación.

Por ello cobra importancia destacar el potencial de la Matemática como campo de investigación, que al igual que otras ciencias, requiere de los aportes de la investigación desde dos grandes ámbitos:

a) La de desarrollos teóricos, es decir, los estudios referidos a la investigación pura (epistemología y estructura de la ciencia) que concretan la Investigación Matemática como un ciclo en el que las ideas se representan en forma abstracta, se manipulan estas abstracciones y se comprueban los resultados comparándolos con las ideas originales (Schoenfeld, 1985)

b) La de carácter práctico (la más cercana a los docentes en el aula), tal como su planificación, sus estrategias de enseñanza, la elaboración y utilización de recursos y la evaluación, entre otros, aspectos que pudieran ser catalogados como de investigación aplicada y que estructuran la Investigación en Educación Matemática.

Es precisamente esta última vertiente, la que probablemente resulte más pertinente a los programas de formación docente y aquella a la cual los docentes en servicio acceden para su desarrollo profesional. Bajo estas premisas se amparan las intencionalidades de estas líneas, que sin pretender realizar propuestas formales, aspiran a proporcionar puntos de reflexión, y posiblemente de acción, que promuevan la investigación en Educación Matemática.

En tal sentido, se considera que incentivar la investigación en el campo de la Educación Matemática y más aún proponer una línea de investigación en ella, constituye:

Una invitación a incentivar la reflexión teórica y metodológica en torno a los principios de un área de conocimiento que ha venido configurándose sobre la base de la determinación de su propia problemática, así como de los medios y formas de acercarse a ella para estudiarla y plantear acciones comprometidas con la mejora de la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta importante ciencia.

Esta razón cobra relevancia en nuestro contexto, pues tal como lo indica González (2004) “Estamos siendo protagonistas del alumbramiento de un importante espacio académico que coadyuvará, en mucho, al desarrollo y consolidación de la Educación Matemática en nuestro país”.

La investigación en el campo de la Educación Matemática, representa una vertiente o área de indagación que podría contribuir, no sólo con el desarrollo y estímulo de habilidades investigativas de quienes la asuman, sino que además ampliaría los horizontes de sus criterios de análisis didáctico-pedagógico, desarrollando en ellos una visión prospectiva, estratégica y táctica de esta ciencia, necesaria para todos los profesionales y en especial para los del ámbito educativo.

### **7.1.2 Importancia de la investigación en la Educación**

La educación posee un aspecto verdaderamente fascinante: es un proceso activo, dinámico, en constante construcción, y sin duda, altamente contextualizado. Esta característica permite la introducción de cambios y aportes que aseguran su permanente renovación.

Bajo esta perspectiva, la investigación repunta como actividad inherente al proceso educativo; bien sea que se trate de investigación científica altamente rigurosa o menos rigurosa, debe estar orientada siempre hacia la búsqueda de respuestas ante las necesidades y problemas reales que en determinado campo de la ciencia se plantean el mundo y la sociedad actual.

Ante este imperativo, surge una importante reflexión en el campo de la investigación: ¿Hacia cuáles líneas o campos del conocimiento debemos orientar nuestros esfuerzos investigativos? Tradicionalmente las áreas relacionadas con la tecnología y las ciencias experimentales han gozado del privilegio de mayor atención en este sentido, contrariamente a lo que ocurre con el campo de las ciencias humanísticas y de la educación.

Con una simple mirada a nuestro alrededor, encontramos una realidad suficientemente constatada en estudios e investigaciones, evidencias de las enormes carencias formativas de nuestra población: graduados de nivel básico, medio y superior con dificultades para redactar una carta, para hacerse comprender, para expresar una idea, para hacer estimaciones, para plantear razonamientos o solución de problemas, análisis o síntesis de situaciones particulares, en fin, limitaciones intelectuales que nos llevan a preguntarnos:

¿Dónde está el origen de estos problemas?, ¿serán acaso producto de la tecnología o de nuestra realidad humana, social y educativa?

Se trata más que de investigar sobre profundos y escabrosos problemas, de estudiar situaciones sencillas y prácticas diarias, comunes a nuestro quehacer educativo y a nuestra realidad sociocultural; es ésta una importante fuente de investigación, más aún en torno a una ciencia que cuenta con un alto valor de intersubjetividad social como es la Matemática y en general la Educación Matemática.

Es claro que los aportes de la investigación en un campo en particular, se van configurando en la medida en que avanzan un gran número de pequeñas investigaciones; de tal modo que “no pretendamos cambiar el rumbo de los acontecimientos con nuestros hallazgos, tratemos simplemente de comprobar hipótesis, interrogantes, tesis infundadas, teorías no confirmadas, etc., en definitiva, identificar la problemática de la práctica educativa, como prenderla mejor y ofrecer alternativas que la transformen y mejoren” (García, 1996, p. 27)

### 7.1.3 Importancia de la investigación en la educación Matemática

La actividad investigativa en el campo de la Educación Matemática ha sido favorecida por el auge de la “investigación en educación”; se ha consolidado como un campo de estudio, que progresivamente ha venido evolucionado, con el objeto de posicionarse de una perspectiva más científica que filosófica.

La Educación Matemática ha alcanzado un grado de madurez tal que le permite afirmarse con identidad propia en el concierto de las ciencias sociales; además, ha podido delimitar el espacio de los problemas que le son inherentemente propios; y, adicionalmente, ha logrado decantar los abordajes metodológicos pertinentes y adecuados para la indagación de dichos problemas, en una perspectiva que es pluriparadigmática. (González, 2004)

La creciente preocupación de matemáticos y educadores sobre qué Matemática se enseña en la escuela, cómo se aprende esta asignatura y, qué y cómo debería enseñarse, ha representado el estímulo principal para la configuración y delimitación de la problemática de este campo de estudio y de los métodos adecuados para su conocimiento e intervención.

Es así, como a través de la indagación metódica busca dar respuestas a Preguntas propias de su campo, abriendo los límites del conocimiento hacia la crítica, la confrontación e incluso a la refutación (Kilpatrick, 1995). Inherente a esta preocupación, el consenso sobre la importancia de la Matemática como ciencia y como objeto de enseñanza aprendizaje, se expande y cobra relevancia.

Históricamente esta ciencia ha sido asociada a la actividad humana como medio para la solución de problemas, especialmente del contexto externo a ella, de modo que se nos presenta como “una componente integrante de la vida social” (Wussing, 1995 en Mora, 2003).

Bajo esta perspectiva, resulta indiscutible que la Educación Matemática es parte de la estructura de formación general básica de cualquier persona; por tanto, lleva al establecimiento de la relación dialéctica entre los procesos de enseñanza-aprendizaje de esta ciencia, de modo que se constituye en un verdadero asidero de conocimientos que pretenden explicar y fundamentar los procesos de comunicación y adquisición de las ideas, conceptos y contenidos matemáticos.

## 7.2 Efectividad Docente

Uno de los objetivos que persiguen los procesos enseñanza-aprendizaje es propiciar que cada uno de los educandos, independientemente de su clase social o entorno familiar, logren los objetivos de aprendizaje. Por tanto, se dice que un docente efectivo es aquel docente que presenta comportamien-

tos positivos en relación a promover el entendimiento académico para lograr que todos o casi todos los alumnos logren este aprendizaje.

Hay dos factores que caracterizan la efectividad docente: Los factores indirectos que se relacionan con las características individuales que poseen los profesores.

Los factores directos que son todas aquellas acciones que realiza el profesor en la interacción con sus alumnos en la sala de clase. La investigación sobre efectividad docente en la educación superior empezó en 1927 en la Universidad de Purdue con Herman Remmers, el creador de los cuestionarios de evaluación de la docencia (CEDA) (Centra, 1993).

Sin embargo, el auge de la investigación comenzó a partir de la década de los setenta y alcanzó su zenit en la de los ochenta (Greenwald, 1997). En México, la primera institución que empleó los CEDA fue la Universidad Iberoamericana (UIA), a finales de los sesenta y su primera publicación sobre el tema salió a la luz en 1972 (Universidad Iberoamericana, 1972).

Durante los años setenta, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) realizó investigaciones ocasionales sobre el tema, y posiblemente una de las primeras investigaciones publicadas sobre los CEDA fue la de Arias Galicia (1984), que se refirió a la validez de un cuestionario para medir la eficacia docente. Sin embargo, tomando como indicador los estudios publicados en México, no hubo continuidad sobre el trabajo de este autor durante esa década.

A pesar de que los cuestionarios de evaluación de la efectividad docente se crearon hace más de siete décadas, su uso en las universidades estadounidenses comenzó a popularizarse a finales de la década de los 60. En un principio, la aplicación de las formas era voluntaria y el mismo profesor era el responsable de su aplicación.

Fue durante la década de los 70 que el uso de esta formas de evaluación se generalizó (Centra, 1993). Seldin (1993) estima que actualmente un 86% de las instituciones de educación superior estadounidense hace uso de los cuestionarios de evaluación de la docencia por los alumnos CEDA.

Cada vez más se popularizan las formas CEDA como instrumento de evaluación de la efectividad docente en las instituciones públicas, pocas son las que han implantado un sistema comprensivo de evaluación de la docencia.

Marsh (1984) resume los propósitos de los CEDA:

- a. Diagnóstico y retroalimentación a los profesores sobre su desempeño o efectividad docente.
- b. Una medida de efectividad docente para emplearse como información para las decisiones sobre el otorgamiento de la definitividad a los profesores y promoción.
- c. Información para que los alumnos seleccionen cursos e instructores.
- d. Investigación sobre los resultados y procesos docentes. En los Estados Unidos, estos propósitos no son uniformes. Los propósitos más polémicos se refieren al uso de los CEDA para la promoción y nombramiento definitivo del profesor y el hecho de que los alumnos tengan acceso a la información producida por estas formas con el fin de seleccionar sus cursos y profesores.

### 7.2.1 ¿Qué es la Efectividad Docente de acuerdo con los Cuestionarios de Evaluación?

No hay una definición universal de efectividad docente o de una docencia de calidad debido a que es una actividad compleja la cual incluye una gran variedad de características asociadas y de estilos de docencia. Una de las raíces de donde proviene la discusión de lo que constituye una docencia efectiva es si esta actividad es un arte o una ciencia. En su clásico libro *The Art of Teaching*, Highet (1959) afirmaba que la docencia es un arte; que la docencia incluía emociones que no pueden ser sistemáticamente valoradas y empleadas.

Posteriormente con el advenimiento de la corriente de tecnología educativa, la Docencia se conceptualizó como una disciplina basada en los principios científicos.

Sin embargo, la visión de Gage (1985) parece ser la más aceptada puesto que concibe a la docencia como un arte con bases científicas. En términos más restrictivos, y a semejanza de la clásica definición operacional de inteligencia, se podría decir que la efectividad docente en la educación superior es, a final de cuentas, lo que miden los cuestionarios.

Por temeraria que parezca esta aseveración, existen bases provenientes de la investigación que la fundamentan. Aunque el primer instrumento de Remmers (Remmers, Shock y Kelly, 1927) medía la efectividad docente del profesor fundamentalmente a través de sus rasgos de personalidad como: actitud, carácter, disposición e iniciativa, la diversidad de los CEDA contemporáneos miden relativamente los mismos aspectos o dimensiones de la efectividad docente. Remmers hizo cambios a su instrumento en esta dirección desde principios de la década de los 50s (Drucker y Remmers, 1951).

### **7.3 Unidimensionalidad vs Multidimensionalidad de los Cuestionarios de Evaluación Docente**

Un debate que ha sido recurrente en la literatura es si los cuestionarios de evaluación de la docencia son multidimensionales o unidimensionales. Marsh (1984, 1987; Marsh y Hocevar, 1991) ha sido el más ardiente defensor de la multidimensionalidad de los CEDA.

Los argumentos que emplea para defender esta postura son básicamente los mismos a lo largo de sus publicaciones. Marsh afirma que la docencia es una actividad compleja y multidimensional, por ejemplo un profesor puede ser claro y organizado pero puede carecer de entusiasmo. Esta afirmación, dice el autor, está respaldada por el sentido común y por un considerable número de investigaciones.

Para Marsh, desafortunadamente, la mayoría de los instrumentos dedicados a medir el desempeño docente y la investigación no reconocen la multidimensionalidad de la docencia; si un instrumento está constituido por una mezcla desordenada de ítems y esos ítems se suman para obtener un promedio, no existen bases para saber qué se está midiendo.

Marsh (1987) recomienda que la multidimensionalidad de los CEDA pueda lograrse a través de tres estrategias:

1. Revivir los ítems de un análisis lógico de los contenidos de la efectividad docente en consonancia con la retroalimentación de los profesores y alumnos.
2. Derivar los factores e ítems de alguna teoría de la enseñanza o el aprendizaje
3. Realizar un análisis factorial con el objeto de validar los factores del instrumento

Los instrumentos más completos, afirma Marsh (1987), son aquellos que combinan estas tres estrategias. El instrumento más investigado sobre las dimensiones que mide es el creado por el propio Marsh, el Student Evaluation of Educational Quality (SEEQ) el cual mide nueve dimensiones:

1. Aprendizaje/valor de lo aprendido.
2. Entusiasmo del Instructor.
3. Organización.
4. Rapport.
5. Interacción del Grupo.

6. Cobertura del Curso.
7. Exámenes/Evaluación.
8. Tareas/Lecturas.
9. Carga de Trabajo/Dificultad.
10. La multidimensionalidad del SEEQ se ha probado empíricamente.

### **7.3.1 Las Dimensiones de la Efectividad Docente en los Cuestionarios de Evaluación**

No obstante el debate inacabado entre los prominentes investigadores, la dimensionalidad de los cuestionarios de evaluación es una aproximación esencial para entender la complejidad del acto docente y para el diseño de cuestionario. Aunque se han identificado hasta 28 dimensiones e ítems que miden los instrumentos CEDA (Feldman, 1997), las clasificaciones más aceptadas dentro de la literatura son muy semejantes; su principal diferencia radica en la inclusión de factores más específicos de la efectividad docente.

La meta-estudio de Feldman (1976) es el más citado en la literatura en relación con las dimensiones que miden los CEDA. El autor analizó 49 estudios empíricos que describían el punto de vista de los estudiantes sobre el profesor ideal (éste determinado de diversas maneras). Los factores de la efectividad docente que los alumnos consideraban los más relevantes ha sido confirmada a través del juicio de los profesores.

Sin embargo, el estudio de Marques, Lane Y Dorfman (1979) indica que ni los profesores ni los alumnos están calificados para evaluar todas las dimensiones de la efectividad docente. Los alumnos tienen más dificultad en evaluar la cantidad de información impartida en el curso y el conocimiento de la materia que el profesor posee; sobre estas dos dimensiones, los profesores son mejores jueces. De acuerdo con estos autores la evaluación de un curso se debe centrar en las dimensiones de información, la elicitación

Del interés en el curso por parte del profesor, la presentación o estilo del profesor para conducir la instrucción y el conocimiento de la materia.

### **7.3.2 Las Dimensiones más Importantes y Menos Importantes Relacionadas con la Efectividad Docente**

En un trabajo reciente Feldman (1997), basado en su extensa producción previa, identificó 28 dimensiones relacionadas con la efectividad docente. El autor las agrupó de acuerdo con su importancia: alta, moderada, moderada a baja importancia y baja o no importante, las dimensiones de los CEDA que tienen relación con la efectividad docente que han sido identificadas por la investigación son:

#### **7.3.2.1 Dimensiones de alta importancia**

- Claridad y entendimiento.
- Estimulación del interés por la materia por parte del profesor.
- La percepción del impacto de la instrucción (qué tanto aprendió el alumno).
- La preparación y organización del curso por el profesor
- El profesor logra los objetivos que planteó para el curso
- El profesor motiva a los estudiantes para que rindan lo máximo; plantea altos estándares de rendimiento (exigencia).

#### **7.3.2.2 Dimensiones de baja o ninguna importancia**

- Naturaleza y valor del curso (incluyendo su utilidad y relevancia).
- Naturaleza, calidad y frecuencia de la retroalimentación del profesor al alumno.
- Naturaleza y utilidad de los materiales de apoyo y material didáctico.
- Dificultad del curso y (carga de trabajo) y contenido.
- Dificultad del curso (exigencia, cobertura).

La efectividad de un docente puede abordarse desde dos perspectivas. La primera de ellas es mediante el análisis de los resultados que obtienen sus alumnos en las pruebas de evaluación de contenidos o mejor conocido como rendimiento académico, la segunda por la valoración que estudiantes y profesores realizan de su acción didáctica.

La función del profesor a nivel de sala de clases, entre otras, consiste en promover y facilitar el aprendizaje de sus alumnos. A través de su formación profesional recibe los contenidos y los procedimientos que le permitirán desarrollar su labor profesional como organizador de experiencias para

provocar el aprendizaje. Obviamente, si bien esto lo habilita, no asegura sin embargo, que su acción docente sea efectiva. Es decir, que su quehacer a través del aula se traduzca en un buen rendimiento académico de sus alumnos. Una acción docente efectiva implica un conjunto de competencias. Ellas han sido analizadas por diversos autores, los que han llegado a establecer algunos indicadores que, de alguna forma, permiten medirla. Esta acción docente puede estar relacionada con un gran despliegue de conocimientos, o con un uso variado de metodologías. También se relaciona con la percepción que se tiene de la realidad de los alumnos y con el grado de responsabilidad que se asume en el aprendizaje de ellos.

Pizarro (1990), Pizarro (1991), Pizarro et al. (1991) y Oyarce (1992); apuntan por una parte a las características de los docentes efectivos en forma individual; y por otro a las características de la escuela como entidad efectiva. Estos estudios cuentan con un sustento teórico y consideran además la opinión de los docentes en cuanto a su concepción de efectividad. En algunos casos han consultado la opinión de los alumnos evidenciada en la percepción que ellos tienen de la actuación diaria de los docentes en su convivencia con ellos. Así entonces, el profesor efectivo es aquel que es capaz de conseguir que todos los estudiantes logren los objetivos instruccionales planteados, que tengan un desarrollo afectivo y social normal y sano. Es decir, este docente cree y confía en sus alumnos. Piensa que todos van a aprender y que él es el principal responsable de esa tarea. Debe atender a cada estudiante donde lo solicite. Tiene muy bien definidos los objetivos que va a lograr con ellos y cuáles son los mejores procedimientos que debe realizar en la sala de clases para que cada uno aprenda.

Se preocupa de que el tiempo de clase esté efectivamente dedicado a tareas de aprendizaje en un clima de orden y de buena convivencia. Es innovador en la medida que sus alumnos lo necesitan y entrega continuamente información respecto al grado de avance de cada uno y lo orienta cuando lo necesita (Mackenzie, 1983).

Esta descripción puede parecer ideal, no obstante, se ha explicado a través de nueve dimensiones que son:

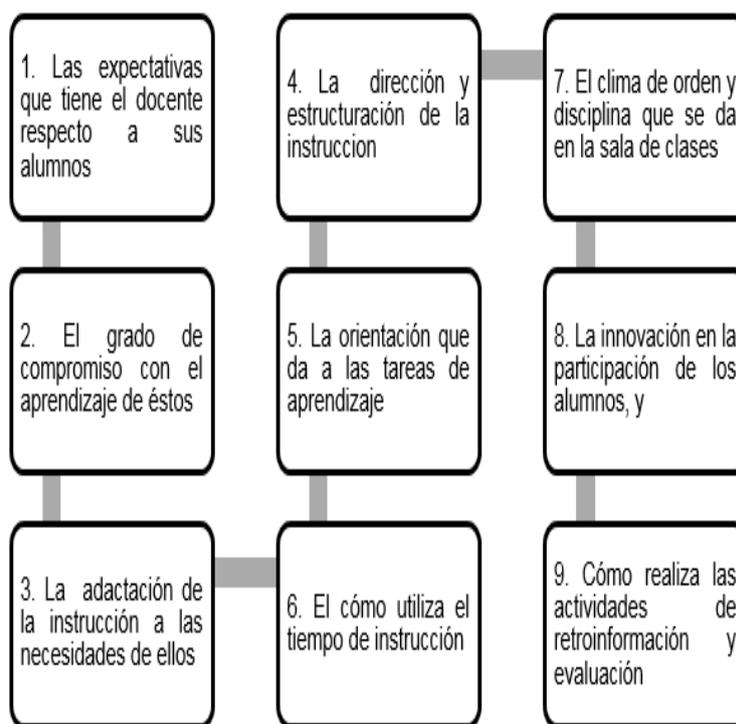


Figura 1: Dimensiones

Estas dimensiones descritas por Mackenzie fueron operacionalizadas a través de algunos indicadores que permitieron su medición (Pizarro, 1986).

Al considerar la percepción de los alumnos en relación a un profesor efectivo, éstos esperan que el docente perciba la capacidad de sus alumnos, tenga altas expectativas respecto a sus logros, se sienta responsable del éxito o fracaso de ellos y cuide porque exista igualdad de oportunidades, (Filp et al. 1983).

## 7.4 Factores indirectos

Dentro de los factores indirectos se pueden mencionar especialmente la vocación, los rasgos personales y el dominio de los contenidos que se enseñan.

### 7.4.1 Vocación o compromiso profesional

Esta característica es propia de los profesores efectivos, se evidencia a través del entusiasmo de enseñar; esto es señalado por McKean (1989) quien caracteriza a los profesores efectivos como

con vitalidad (es decir, aquellos docentes que siempre están dispuestos a enseñar y son capaces de transmitir al alumno esas energías de conocer más de la materia que enseña, siempre están dispuestos a brindar tutorías o de repetir un contenido si es necesario, etc.), además de contar con la capacidad de transmitir un contagioso entusiasmo por su materia.

Esta característica contribuirá a que los alumnos trabajen con entusiasmo, además podemos señalar que el profesor con vocación prioriza aquellos aspectos que considera importante en su tarea educativa, por otro lado, tiene siempre altas expectativas respecto a la capacidad de logro de aprendizaje de sus alumnos.

#### 7.4.2 Rasgos personales

Se consideran como características individuales que tienen los profesores que hacen más efectiva su labor educativa, las siguientes:

- **Claridad explicativa:** Es decir, la capacidad que tiene el docente para transmitir el conocimiento de modo que al alumno no le sea abstracto, pero sin caer en lo burdo.
- **Capacidad organizativa y de motivación:** Se refiere a la habilidad que tiene el docente para organizar tanto su tiempo de trabajo como para realizar actividades ya sean de evaluación o de otro tipo.
- **Habilidad para mantener una relación fluida con los alumnos:** Es decir, el docente debe de buscar la forma de adentrarse al mundo de sus alumnos de manera que lo consideren un miembro más del grupo, pero manteniendo el respeto entre ambos.

Estas características son consideradas como propias de cada persona y por lo tanto difícilmente aprendibles. Por esta razón Tausch (1987) señala que un maestro no puede despojarse de sus características personales solo por el hecho de entrar en una sala, sino que en la situación de enseñanza los atributos personales emergen ante cualquier situación o acción que surja en la sala de clase.

Para que un docente haga más efectiva su labor debe poseer rasgos que influyan positivamente en el rendimiento académico, estos son:

- **Toman como responsabilidad personal el aprendizaje de los alumnos:** Los profesores con este rasgo, al comprobar deficiencias en el aprendizaje de sus alumnos no les atribuyen la falta a ellos, sino que a sus métodos inapropiados de enseñanza. Gracias a este rasgo estos profesores son capaces de modificar sus métodos para llegar mejor a sus alumnos y persisten en ayudarlos a que aprendan con mayor dificultad.

- **Gran capacidad para hacer su materia entendida e interesante:** Este rasgo señala que el profesor efectivo no puede limitarse a tan solo informar de manera objetiva y a solo transmitir un saber elaborado por la ciencia ya que si el docente hace esto, todos o casi todos los alumnos no sentirán curiosidad por el tema y lo olvidarán fácilmente. Por esta razón es necesario que el docente despierte gran entusiasmo por su asignatura, este conocimiento lo debe hacer vivencial, atractivo y con sentido para el alumno.
- **Debe de usar tácticas didácticas:** El profesor debe usar tácticas o técnicas creativas que permitan la exploración de los contenidos de los alumnos, fomentar su curiosidad y estimular el conocimiento de los mismos. Una de estas técnicas puede ser buscar y preparar materiales para el desarrollo de la clase, debe de elegir materiales y estructurarlos de acuerdo con los conocimientos previos de los alumnos, los cuales empleará y utilizará en el momento adecuado. Debe de seleccionar los recursos más adecuados en cada momento, su eficacia didáctica dependerá del acierto de esta elección y de la manera en la que se prescriba su uso. Por tanto, al diseñar y preparar materiales didácticos que faciliten las actividades de enseñanza-aprendizaje, se deben incorporar contenidos de la asignatura que permitan las aportaciones de otros lenguajes, estas cargas para el estudiante le ayudarán a que aprendan a utilizarlas y les facilite la interacción en la sociedad.
- **Debe de ser creativo:** Esto hace referencia a que en el momento en que el docente imparte su clase y se dirige a los estudiantes, éste debe de darle la oportunidad a la imaginación de modo que permita dar soluciones a situaciones concretas, de tal forma que éstas sean atractivas y agradables para el estudiante sin perder de vista el objetivo de estas actividades; es decir, los docentes deben de ser unos expertos en la preparación de sus clases, de forma que organice y gestione situaciones mediadas de aprendizaje con estrategias didácticas que consideren la realización de actividades de aprendizaje (individuales y grupales) de gran potencial didáctico y que consideren las características de los estudiantes, de modo que la clase en sí o las actividades preparadas por el docente le resulten atractivas y con sentido, sin perder de vista los objetivos de aprendizajes.
- **Debe de ser cercano y con llegada al mundo de sus alumnos:** Este rasgo señala que el docente no solo debe de limitarse a hacer solamente un trabajo instructivo, sino que los alumnos lo deben de considerar como un miembro más del grupo, de tal modo que cuando surja algún tipo de problema, ya sea grupal o individual estos recurran a él como primera opción para solucionar el problema, debe de conocer el comportamiento de los alumnos o al menos la procedencia, los intereses de los alumnos; es decir el por qué los estudiantes se encuentran en este centro de educación superior
- **Debe de ser flexible:** Es característico de profesores efectivos la cualidad de ceder en las opin-

iones que se han tenido como ciertas, cuando alguien demuestra soluciones mejores. La rigidez y la inflexibilidad limitan la inteligencia y son contrarias al espíritu científico. En nuestro contexto un profesor flexible va hacer aquel que negocia con sus alumnos el proceso enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo, si el docente junto con sus alumnos acuerdan en realizar una actividad de evaluación (clase práctica, prueba, seminario, exposición, etc.) un determinado día y por algún motivo los estudiantes o alguien del grupo se le presenta un inconveniente, entonces la medida del docente a tomar podría ser simplemente postergar la actividad para una fecha próxima o si alguien tiene choque con la clase buscar las vías de cómo al alumno le permita llevar la clase, también puede ser la negociación de los días de consulta o tutoría con el grupo, etc.

- **Debe de desarrollar en los alumnos actitudes positivas:** Consiste en saber hacer uso de los valores que imperan en la organización (Sistema de valores) y en cultivar en los estudiantes valores individuales, el docente efectivo debe de actuar como un espejo sobre el cual se reflejan los estudiantes, la primera actitud positiva es reconocer los errores que comete en el aula de clases. El docente efectivo no solo debe de conformarse con la instrucción del conocimiento sino que debe de actuar como ejemplo para los estudiantes, en la manera de hacer las cosas, en las actitudes y valores (entusiasmo, responsabilidad en el trabajo, etc.), dar ejemplo en la organización de los recursos tecnológicos (a nivel personal, clase, centro), fomentar el trabajo tanto autónomo y grupal, esto implica la realización de trabajos colaborativos, utilizando cuando resulte oportuno, los recursos informáticos y telemáticos, compartir con los alumnos experiencias de aprendizajes, también debe de crear en ellos hábitos de estudio, fomentar la perseverancia y de fortalecer la autoestima.
- **Debe de tener una formación continua:** En esta característica es relevante que todo docente efectivo debe de participar en cursos para estar al día en lo que respecta a la materia de la asignatura y también para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, debe también de mantener contacto con otros colegas; esto permitirá el intercambio de ideas y experiencias.
- **Debe de motivar al alumno:** Esta característica es de gran importancia pues, según Lurín “El aburrimiento de los alumnos aumenta cuando disminuye la motivación del profesor”. Por esta razón el docente debe de despertar el interés de los estudiantes (el deseo de aprender) hacia los objetivos y contenidos de la asignatura (establecer relaciones de los objetivos y contenidos abordados o previos a abordarse con sus experiencias profesionales y la utilidad que obtendrán), esto debe motivar a los estudiantes en el desarrollo de las actividades (proponer actividades interesantes, incentivar la participación en clase), establecer un buen clima relacional, afectivo que proporcione niveles elevados de confianza y seguridad.
- **Debe de facilitar la comprensión de los contenidos básicos y fomentar el auto aprendizaje:** Es característica de los profesores efectivos realizar exposiciones magistrales de modo que fa-

ciliten la comprensión de los contenidos básicos de la asignatura (visiones generales, conceptos difíciles, procedimientos, etc.), es importante que establezca relaciones constantes entre los contenidos previos de los estudiantes y la información objeto de aprendizaje. Debe tratar de hacer significativos los aprendizajes, dosificar los contenidos y repetir la información cuando sea necesario, presentar una perspectiva globalizadora e interdisciplinaria de los contenidos, enseñarles a aprender de manera autónoma y desarrollar estrategias de auto aprendizaje permanente.

**Dominio de contenidos:** Esto es referido a que, con la seguridad que demuestre el docente al momento en que este imparte su asignatura, influye de modo positivo y se considera relevante para los educandos. Según McKein el docente que domine con gran capacidad y seguridad su asignatura le permitirá realizar divisiones o parcelaciones de los contenidos según considere necesario.

El buen dominio de los contenidos por parte del docente enmarca de gran manera el grado de preparación en el ámbito del manejo de estrategias de instrucción, ya que para la enseñanza efectiva no solo basta hacer que el profesor domine su materia, sino que es fundamental que el maestro entregue de modo adecuado sus conocimientos. Es decir, que pueda establecer relaciones entre los contenidos estudiados, con la realidad, la vida cotidiana y con disciplinas a fines.

Czerniack afirma que la preparación intelectual del maestro ejerce una influencia positiva en los resultados de sus alumnos. Esto se debe a que profesores con una sólida formación exhiben actitudes y conductas asociadas con la enseñanza efectiva. Afirma además este autor que la preparación de los profesores y el grado de dominio que estos tienen de los contenidos, se hallan relacionados con el grado de la ansiedad que tiene. Así, profesores con un buen grado de preparación muestran un escaso nivel de ansiedad lo que les permite ser más eficientes.

## 7.5 Factores directos

Entre los factores directos de los profesores efectivos, los que parecen más relevantes son el clima grupal que se desarrolla en la sala de clases y el liderazgo académico.

### 7.5.1 Clima grupal

Es característica de un profesor efectivo la creación de un cierto ambiente propicio para el aprendizaje, esto lo podríamos caracterizar por ser un ambiente de orden, con reglas que son aprendidas y seguidas por los estudiantes, de manera que su aprendizaje de los alumnos se vea ininterrumpido por distracciones. Sin embargo, dentro de este ambiente de “orden” los profesores efectivos le darían la

oportunidad de ser estudiantes independientes.

Pero para lograr este ambiente se deben de conocer los aspectos siguientes:

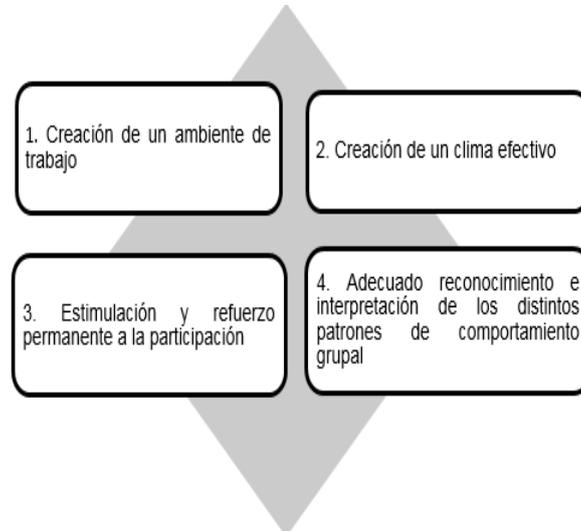


Figura 2: Clima grupal

Para ello se considera importante la preocupación por el cumplimiento efectivo de las normas de convivencia grupal y académicas, entre las que se mencionan: que el estudiante tenga buenas relaciones interpersonales con el grupo y el maestro(a), velar por el bienestar de un ambiente sano y limpio de la sala de clases, cumplimiento de horarios de clases, negociación de posibles actividades a realizar, informar a los estudiantes de los objetivos y contenidos de la asignatura, informar a los estudiantes sobre las actividades a realizar, así como el sistema de evaluación, estas y otras normas pueden ser tan abiertas como se considere oportuno, pero deben cumplirse y ser asumidas por todos, además desarrollar promociones constantes de condiciones que ayuden a facilitar la atención y concentración.

Algunas de estas condiciones pueden ser: El clima emocional en el aula, debido a que los alumnos que se sienten a gusto en el aula mejoran la atención por la clase, la estabilidad familiar ya que un alumno con conflictos familiares no suele atender a la clase, el grado de motivación por la asignatura debido a que la motivación es una condición previa a la atención y por último la generación de un ambiente de libertad sin que ello altere el ambiente de trabajo.

1. La creación de un ambiente de trabajo: Según Rodríguez (1998) para lograr este ambiente se deben de considerar tres aspectos:
  - La compenetración: Es decir, que el profesor pueda permanecer consciente de lo que está sucediendo en todas las partes de la sala de clases.

- La simultaneidad: Esto es, la capacidad del profesor para hacer más de una cosa a la vez, respondiendo a las necesidades de los alumnos en forma individual sin perder por ello el control del curso.
  - El desafío y la variedad de las tareas: Es decir, que las tareas sean fáciles de resolver con un esfuerzo razonable y lo suficiente difíciles para hacerlas desafiantes, logrando así mantener la atención de los alumnos.
2. Creación de un clima afectivo: La condición más importante para despertar en los estudiantes el deseo de atender una clase, es crear un clima emocional favorable entre el maestro y los alumnos. Así como hay alumnos que rechazan a su profesor, existen profesores que se sienten predispuestos hacia los o a un alumno apenas conocido. Se entiende más a un maestro que se tiene como amigo que a uno que sólo inspira temor a sus alumnos.

Se considera que para llegar a formar un adecuado clima afectivo es importante que el profesor conozca las características de la etapa de crecimiento de sus alumnos, sus necesidades, es decir las etapas de desarrollo cognitivo y emocional por lo cual están pasando sus alumnos entre las que podemos mencionar: Etapa incorporativa (fase oral), va desde el nacimiento hasta un año de edad, etapa niñez temprana (fase muscular anal), va desde un año hasta los tres años, etapa locomotora genital (preescolar), va desde los tres años a los seis años, etapa de latencia (escolar), va desde los seis años a los doce años, etapa de adolescencia se extiende desde los doce años a los veinte años, etapa adulto joven, va desde los veinte años a los cuarenta años, etapa adulto medio o maduro, va desde los cuarenta años a los sesenta años, etapa adulto tardío (adulto mayor), desde los sesenta años en adelante, esto se debe de tomar en cuenta para lograr una comprensión más integral de sus comportamientos.

### 3. Estimulación y refuerzo permanente a la participación

Distintos autores señalan que este elemento es fundamental para mantener un clima grupal que propicie el aprendizaje efectivo. Para lograr un clima efectivo el profesor puede estimular la participación y para hacerlo resulta fundamental en primer lugar:

- Mantener un trato personal: Esto se refiere a que el docente debe de estar atento a las reacciones de sus alumnos, debe de responder a las necesidades de estos cuando se lo soliciten.
- Interpelación cariñosa y cordial: Es decir, el docente debe de dirigirse a sus alumnos con respeto, llamándolos a cada uno por su nombre, deben de expresarles confianza y brindarles apoyo de manera positiva.

Además, aceptar las expresiones de los alumnos, atender las consultas individuales sin que ello lo desvincule del grupo, debe de respetar las normas establecidas, reforzar los logros y

respuestas correctas, distinguiendo los distintos grados de la calidad de las mismas.

Se ha dicho que los alumnos, en sus aprendizajes son agentes activos de la información y no deben de ser considerados como simples receptores pasivos. Es el momento que los docentes efectivos deben de fomentar la participación de los estudiantes en todas las actividades (hacer preguntas, trabajar en grupo, hacer presentaciones públicas) y durante el desarrollo de estas actividades promover interacciones de los estudiantes con los profesores, con los materiales didácticos y entre ellos mismos, debe de promover la colaboración y el trabajo en grupo.

4. Reconocimiento e interpretación de los distintos patrones de comportamiento: Cuando un estudiante se siente bien al relacionarse con su grupo escolar y con su docente, se crea un clima psicológico que favorece el aprendizaje y repercute positivamente en la atención a las clases, pero si se siente a disgusto entre sus condiscípulos o rechaza a su maestro, la atención a la clase disminuirá. Un docente efectivo debe de priorizar las relaciones interpersonales con sus alumnos y la de éstos entre sí, es muy importante señalar que en todo proceso de enseñanza-aprendizaje es vital la generación de una buena relación profesor-alumno, en gran parte fundada sobre la capacidad del profesor para conocer de modo rápido y adecuado los distintos comportamientos de sus alumnos, lo que permitiría la intervención específica y oportuna ante comportamientos considerados inadecuados.

### 7.5.2 Liderazgo académico

Esta característica se refiere, en general, a la capacidad del profesor para dirigirse en forma adecuada al interior de la sala de clase. Los elementos centrales de esta característica son:

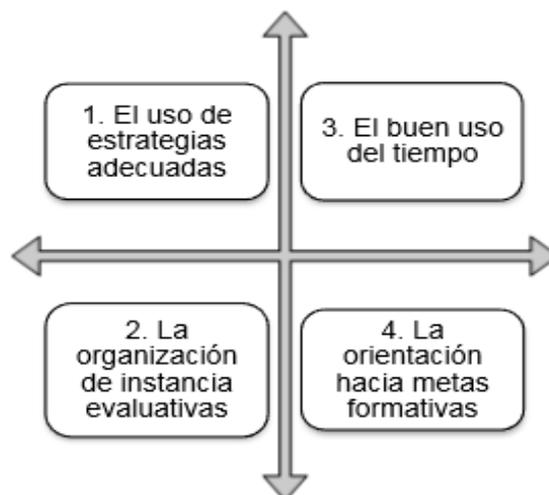


Figura 3: Liderazgo

1. Estrategias adecuadas: Los profesores efectivos utilizan sistemáticamente una secuencia lógica en la enseñanza. Estas prácticas son sinérgicas, es decir no importa cuán efectiva sea cada una de ellas, lo importante es que se den como un todo. Gran influencia tiene en el desempeño de los alumnos la habilidad del profesor para entregar refuerzo en forma contingente a conductas deseables.

Además, dentro de las formas de refuerzo efectivo, se mencionan el otorgar responsabilidades a los alumnos, además se señalan dos conductas de manejo instruccional propiamente de los profesores efectivos: La capacidad de mantener la continuidad de la clase y la capacidad de mantener al grupo involucrado en actividades de enseñanza-aprendizaje.

2. Organización de instancias evaluativas: Es la capacidad para lograr adecuadas actividades de evaluación. Respecto a esta característica se ha dividido en dos tipos de evaluación, una de ella es la creación de instancias evaluativas de tipo informal y la otra es la creación de instancias de tipo formal; es decir, la aplicación de criterios de evaluación acordados previamente con el curso y la retroalimentación permanente de lo aprendido al comentar los resultados obtenidos en las pruebas.
3. Uso del tiempo en la sala de clase: En múltiples investigaciones se señala que el tiempo dedicado por los profesores a actividades de enseñanza de los estudiantes ha resultado ser un factor influyente en la cantidad y calidad de los aprendizajes logrados por los alumnos. Basando estos resultados obtenidos de investigaciones, se puede inferir que cuanto más tiempo reciben los alumnos de parte de maestros comprensivos, respetuosos y preocupados, mejores resultados obtienen.

En particular, se indica que los profesores efectivos dedican muy poco tiempo a actividades no instruccionales, consiguiendo además comenzar la clase en menos tiempo que sus colegas menos efectivo. Estos profesores también logran mantener al curso involucrado en las tareas que ellos proponen, consiguiendo así que la mayoría de los estudiantes trabajen en el curso.

Por último, Fend (1986), también identifica el uso del tiempo como un factor decisivo en el rendimiento escolar. Este autor asegura que cuanto más tratan los maestros de aprovechar de buena manera el tiempo disponible y cuanto más tiempo ocupan para enseñar, mayores son los éxitos de sus alumnos en el aprendizaje. En cambio, los maestros que desperdician el tiempo y se ocupan mucho de grupos individuales sin hacer intervención a toda la clase en las actividades de aprendizajes, que enseñan con mucha minuciosidad y que ofrecen poco, tienen menores éxitos de aprendizajes.

4. Esfuerzo Permanente y orientación hacia el logro de una mejor formación: Se ha observado que el profesor con liderazgo académico se esfuerza por desarrollar el pensamiento de sus alumnos, formarlos de modo que adquieran una serie de valores, impulsarlos hacia un estudio permanente, fomentar la adquisición de conocimientos relevantes, desarrollar sus habilidades intelectuales y desarrollar habilidades instrumentales básicas en sus alumnos.

## 7.6 Validez y Confiabilidad

El objetivo principal de este trabajo ha sido diseñar un instrumento que logre medir la efectividad docente en la Facultad de Ciencias Básicas, pero como todo instrumento de medición de recolección de datos debe reunir dos requisitos esenciales, estos son confiabilidad y validez. Para obtener el primero existen diversos procedimientos entre los que se enlistan: Medida de estabilidad, Método de formas alternativas o paralelas, Método de mitades partidas, Coeficiente de alfa de Cronbach, Coeficiente KR- 20 Kuder y Richardson. De estos cinco se utiliza el cuarto procedimiento, para obtener el segundo requisito se emplea el criterio de la validez del constructo, con el apoyo del programa SPSS y del método estadístico análisis factorial del cual abordo a continuación en esta sección.

La validez y confiabilidad reflejan la manera en que el instrumento se ajusta a las necesidades de la investigación (Hurtado, 2012). La validez hace referencia a la capacidad de un instrumento para cuantificar de forma significativa y adecuada el rasgo para cuya medición ha sido diseñado. Es decir, que mida la característica (o evento) para el cual fue diseñado y no otra similar.

La validez, no debe ser una característica propia del test, sino de las generalizaciones y usos específicos de las medidas que el instrumento proporciona (Prieto y otros, 2010). Lo cual quiere decir que, más que el test en sí mismo, lo que se somete a validación son las posibles inferencias que se vayan a realizar a partir de los resultados obtenidos.

La validez y confiabilidad son: “constructos” inherentes a la investigación, desde la perspectiva positivista, con el fin de otorgarle a los instrumentos y a la información recabada, exactitud y consistencia necesarias para efectuar las generalizaciones de los hallazgos, derivadas del análisis de las variables en estudio” (Hidalgo, 2005).

### 7.6.1 Validez de constructo

Un constructo es un concepto. Así, la validez de constructo “intenta determinar en qué medida un instrumento mide un evento en términos de la manera como éste se conceptualiza, y en relación con

la teoría que sustenta la investigación. . . Un instrumento tiene validez de constructo cuando sus ítems están en correspondencia con sus sinergias o los indicios que se derivan del concepto del evento que se pretende medir” (Hurtado, 2012, p. 790, 792).

Una vez elaborado el instrumento, se puede aplicar técnicas de cálculo de la validez, las cuales se basan en los criterios que se muestran en el próximo cuadro. Más adelante se muestran ejemplos de los procedimientos descritos y una hoja de Excel (descargable) con ejemplos resueltos y las fórmulas aplicadas.

Calidad del instrumento	Tipo de validez / confiabilidad	Criterios en el que basa la validez		Procedimiento	Técnica de cálculo
Mide el evento que se quiere medir	Validez de constructo	Correspondencia teórica	Entre sinergias y concepto	Validez por jueces o expertos	Proporción de acuerdos
			Entre ítems y concepto	Validez convergente	Correlación
				Validez discriminante	Correlación
			Entre ítems y la experiencia futura	Validez de criterio o empírica predictiva	Correlación instrumento criterio
			Entre sinergias y el evento observado	Validez estructural	Correlación ítem-sinergia
Análisis factorial					
Mide todo el evento de estudio	Validez de contenido	Exhaustividad de los contenidos	Abarca las áreas, los contenidos o los conceptos	Validez por jueces o expertos	Proporción de cerdos
Mide sólo el evento que se pretende medir	Confiabilidad	Consistencia interna entre los ítems	Los ítems se correlacionan entre sí en una misma aplicación	Pruebas paralelas	correlación
				División por mitades	correlación
				Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach (escala de respuestas)
				Küder Richardson	Küder Richardson (respuestas dicotómicas)
			Los ítems se correlacionan entre sí en aplicaciones sucesivas	Test-retest	correlación
			Los ítems se correlacionan entre sí en aplicaciones simultáneas de dos evaluadores distintos	Acuerdo entre evaluadores	Proporción de acuerdos
Parece medir el evento que mide	Validez aparente	Redacción y diagramación		Revisión de estilo y diagramación	

Figura 4: Tipos de validez y confiabilidad: criterios y técnicas de cálculo

### **7.6.2 ¿Cómo se mide la validez?**

Juzgar si un instrumento es válido es algo que pueda ser medido en una escala absoluta. Frecuentemente se categoriza la validez como débil versus aceptable lo que refleja un juicio sobre qué tan adecuadamente el test mide lo que se supone que mide (Cohen y Swerdlik, 2009). Otros autores, como Darr (2005), sugieren que se categorice como débil, moderada, o fuerte. Ya que la validez está referida a inferencias y decisiones hechas para un grupo específico en un contexto específico, para juzgar la validez de un instrumento se requiere reunir mucha información (Darr, 2005). Existen diferentes enfoques, orientados a probar diferentes tipos de validez.

<p>Evidencia basada en el contenido</p>	<p>En los test no se pueden evaluar todos los conocimientos de los estudiantes, sino solo una muestra de ellos, por lo tanto es muy importante que esta sea una muestra adecuada del área de aprendizaje que interesa evaluar. Si esto se logra, aumenta nuestra posibilidad de hacer inferencias válidas sobre los logros de aprendizaje en un cierto dominio (Darr, 2005).</p> <p>Este tipo de evidencia requiere mirar el contenido del instrumento para analizar la relación con el constructo que se quiere medir (Joint Committee on Standards for Educational and Psychological Testing, 1999; Cohen y Swerdlik, 2009). Para saber qué es lo que un test mide, no basta con guiarse por el nombre, es fundamental mirar los ítems que lo componen (Center for Assessment and Research, James Madison University, 2014). Se puede analizar cada ítem en relación con el dominio, o pedir la opinión de expertos sobre qué tan adecuadamente estos abordan el dominio (Joint Committee on Standards for Educational and Psychological Testing, 1999).</p> <p>Si un instrumento es bueno, tendrá ítems que evalúen diferentes aspectos del tema evaluado, y expertos en el área, que no están familiarizados de antemano con los ítems, estarán de acuerdo en qué evalúa cada ítem. Existen dos riesgos que deben ser evitados. Uno es la sub-representación del constructo, es decir, que elementos importante del constructo que se quiere evaluar no estén siendo evaluados. El otro es la varianza relacionada con constructos que son irrelevantes para lo que se está midiendo, por ejemplo en una prueba de lectura, el conocimiento previo del tema o la respuesta emocional frente al texto, o en un test de matemática, la velocidad de lectura o el vocabulario (Joint Committee on Standards for Educational and Psychological Testing, 1999 en el contenido</p>
---	--

Evidencia basada en los procesos de respuesta	Los análisis teóricos y empíricos sobre los procesos de respuesta de los examinados pueden entregar información sobre la relación entre estos procesos y los constructos que se desean evaluar. Por ejemplo, si un test busca evaluar razonamiento matemático, es importante que el test efectivamente evalúe eso y no simplemente la aplicación de algoritmos. Observar estrategias de respuesta o entrevistar a los examinados sobre los procesos puede entregar esta información (Joint Committee on Standards for Educational and Psychological Testing, 1999).
Evidencia basada en la estructura interna	Este análisis busca recoger evidencia sobre el grado en que las relaciones entre los ítems de un test y sus componentes se adecúan al constructo que supuestamente buscan evaluar, el que puede implicar una sola dimensión, o varias. Para mirar esto se puede revisar si los ítems efectivamente cumplen con el mapa de contenidos. Si el constructo tiene una sola dimensión, esto también se puede probar a través del análisis de ítems (por ejemplo, que a los estudiantes con un buen desempeño en el total de la prueba, obtengan un buen desempeño en el ítem). Otra forma de mirarlo es comprobar que los ítems funcionen de manera diferente en distintos grupos, de acuerdo a lo que predice la teoría (Joint Committee on Standards for Educational and Psychological Testing, 1999).
Evidencia basada en relaciones con otras variable	Este tipo de evidencia se desglosa en validez convergente <sup>10</sup> y discriminatoria. La evidencia relativa a la validez convergente implica comparar los resultados obtenidos en un determinado test con los obtenidos por los mismos estudiantes en tests que midan el mismo constructo, o constructos similares. Se espera que los puntajes de un cierto instrumento se correlacionen con otros que declaran medir

	<p>constructos iguales o parecidos (Wilson, 2005; Joint Committee on Standards for Educational and Psychological Testing, 1999): Si dos evaluaciones que supuestamente miden el mismo constructo están entregando resultados muy diferentes, es motivo de preocupación (Darr, 2005). Una posible dificultad es que muchas veces no existen otros instrumentos parecidos (Wilson; Joint Committee on Standards for Educational and Psychological Testing, 1999).</p> <p>La evidencia relativa a la validez discriminatoria se obtiene comparando los resultados obtenidos en el test con otras evaluaciones que midan constructos opuestos o diferentes. En este caso, se espera que los puntajes se correlacionen poco con los de tests que declaran medir constructos diferentes (Wilson, 2005; Joint Committee on Standards for Educational and Psychological Testing, 1999).</p>
--	---

Tabla 1: Tipos de evidencia sobre la validez

### 7.6.3 ¿Qué es la confiabilidad?

La confiabilidad se refiere a la consistencia con que el instrumento mide, o visto de otro modo, al grado de error presente en la medida (Cohen y Swerdlik, 2009).

Un test confiable entrega resultados consistentes a lo largo del tiempo. En teoría, un instrumento perfectamente confiable mide siempre de la misma manera (Cohen y Swerdlik, 2009). Para mirar la confiabilidad, al igual que la validez, hay que entenderla en contextos y propósitos evaluativos específicos. Sin embargo, ya que la confiabilidad remite a cuánta variación es esperable entre una medición y otra, se entiende de una manera más estrechamente estadística que la validez, que refiere a la naturaleza de los atributos siendo medidos<sup>11</sup> (Haertel, 2006).

Teoría clásica	<p>Desde la teoría clásica, los enfoques más típicos para analizar la confiabilidad son: coeficientes derivados de la administración de formas paralelas en sesiones independientes, coeficientes obtenidos por la administración del mismo instrumento en ocasiones separadas (conocido también como “test re-test”, o “coeficiente de estabilidad” ) y coeficientes basados en la relación entre puntajes derivados de ítems individuales o subtests dentro de un test, información que es obtenida de la misma administración (conocido también como “coeficiente interno”, o “inter ítem”) (Joint Committee on Standards for Educational and Psychological Testing, 1999; Cohen y Swerdlik, 2009). El coeficiente de confiabilidad más usado en teoría clásica es el Alpha de Cronbach, que pertenece a esta última categoría. Alpha se desarrolló en 1951 para entregar una medida de la de la consistencia interna de un test o una escala, es decir, identificar cuánto los ítems miden el mismo concepto, por lo tanto si un test tiene varias escalas puede ser más apropiado usar alpha en forma separada para cada escala. Si los ítems se correlacionan entre sí, al valor de alpha aumenta. Pero este valor puede aumentar también por la cantidad de ítems (Webb, Shavelson &amp; and Haertel, 2006). Sus valores posibles se mueven entre 0 y 1. En general un alpha de 0.7 o más se considera aceptable (Institute for Digital Research and Education, UCLA, n.d.), por ejemplo para la evaluación de programas (Center for Assessment and Research, James Madison University, 2014), pero si los resultados tendrán consecuencias individuales es mejor obtener valores superiores a 0 .8 (Webb, Shavelson &amp; and Haertel, 2006).</p> <p>La teoría clásica asume que el puntaje observado es la suma del puntaje verdadero y algún error residual específico de ese puntaje. En cambio, la teoría de generalizabilidad en vez de usar el puntaje verdadero, asume un universo de generalización compuesto por todas las posibles observaciones consideradas equivalentes (Brenan, 2006, Haertel, 2006).</p>
----------------	---

Teoría de generalizabilidad	Los coeficientes utilizados por la teoría de generalizabilidad permiten especificar y estimar los diversos componentes de la verdadera varianza del puntaje, la varianza del error, y varianza del puntaje observado (Joint Committee on Standards for Educational and Psychological Testing, 1999). Se pueden realizar dos tipos de estudios, de generalizabilidad (G-Study) y de decisión (D-Study). Una herramienta de análisis habitualmente utilizada es ANOVA, así como el programa computacional GENOVA
Teoría de respuesta al ítem	La TRI (teoría de respuesta al ítem) es una familia de modelos estadísticos usados para analizar los datos de ítems de tests, entregando un proceso estadístico unificado para estimar características de los ítems y los individuos examinados y definir cómo estas características interactúan en el desempeño en los ítems y el test. IRT tiene muchos posibles usos en evaluación, entre ellos construcción de ítems, escalamiento, equating, estándar setting, y puntuación. A partir del siglo XX ha sido utilizada en la mayoría de las evaluaciones estudiantiles a gran escala. Existen diferentes modelos TRI (teoría de respuesta al ítem) pero su esencia común es una descripción estadística de la probabilidad de que un examinado con determinadas características tenga una determinada respuesta a un ítem individual, que a su vez tiene características particulares. Las maneras de calcular la confiabilidad bajo TRI toman en cuenta las características del individuo y de los ítems (Yen & Fitzpatrick, 2006). Al usar TRI muchas veces se utiliza la función de información del test como medida de confiabilidad. Esta resume qué tan bien el test discrimina entre individuos de diversos niveles en el rasgo siendo evaluado (Joint Committee on Standards for Educational and Psychological Testing, 19

Tabla 2: Marco teórico para analizar la confiabilidad

Los métodos de componentes principales y el análisis factorial son los nombres genéricos que se les dan a una clase de métodos estadísticos multivariantes cuyos propósitos principales son sacar a la luz la estructura subyacente en una matriz de datos. Analizan la estructura de las interrelaciones entre un gran número de variables no exigiendo ninguna distinción entre variables dependientes e independientes. Utilizando esta información calculan un conjunto de dimensiones latentes, conocidas como COMPONENTES O FACTORES, que buscan explicar dichas interrelaciones. Son, por lo tanto, técnicas de reducción de datos, dado que si se cumplen sus hipótesis (para el análisis factorial),

la información contenida en la matriz de datos puede expresarse, sin mucha distorsión, en un número menor de dimensiones representadas por dichos COMPONENTES O FACTORES.

Son, por tanto, métodos estadísticos los cuales prescinden de algunas variables sin que la información global disminuya de forma significativa por ejemplo, en estudios médicos, la presión sanguínea a la salida del corazón y a la salida de los pulmones están fuertemente relacionadas, en pocas palabras, intentan explicar la información recogida en una matriz de datos con  $n$ -individuos y  $k$ -variables, a partir de  $w$  factores siendo  $w < k$ .

En este apartado me centro en dos métodos estadísticos ya mencionados, en qué consisten específicamente, modelo matemático, propósitos, procedimientos o fases para llevar a cabo estas dos técnicas, sus diferencias y finalmente cuál de las dos es la que se aplica para hacer el análisis de los datos.

## 7.7 Análisis de Componentes Principales

Esta técnica consiste en condensar la información aportada por un conjunto de  $k$ - variables en un conjunto de  $w$  componentes, también llamadas factores, siendo  $w < k$ . Cada uno de los  $w$  factores es combinación lineal de las  $k$  variables. En el análisis de componentes principales no se tiene una hipótesis previa, pero el 100% de la variabilidad de las  $k$ -variables se explica por  $k$ -factores, cada uno de los cuales es combinación lineal de las variables originales.

Es importante mencionar que no se presente sustituir las  $k$ -variables por  $k$ -factores, a veces de difícil interpretación, pero los factores recogen la variabilidad de las variables originales de forma desigual. En muchas ocasiones, pocos factores recogen un porcentaje de variabilidad alto; por lo tanto podríamos explicar la mayor parte de la variabilidad original a partir de ellos.

El análisis de los datos se inicia a partir de la matriz de varianzas covarianzas o de la matriz de correlaciones (se usa la matriz de correlaciones cuando a las variables objeto del análisis están tipificadas; es decir, que la distribución acumulada de las variables tengan media cero y varianza uno o bien sus elementos son coeficientes estandarizados en caso contrario se usará la matriz de varianza covarianza), el programa estadístico SPSS se ajusta al análisis de la matriz ya sea de varianza covarianza o de la matriz de correlaciones.

Se calculan los autovalores de la matriz, a partir de estos autovalores, calculamos los correspondientes autovectores. Si tenemos  $k$ -variables iniciales, la matriz de varianza covarianza o la matriz de correlaciones tendrán una dimensión  $k \times k$ , y a partir de ellas extraemos  $k$ -autovalores, los cuales

darán origen a  $k$ -autovectores. Cada autovector define un eje correspondiente a un factor, los  $k$ -ejes definidos corresponden a  $k$ -factores ortogonales, la variabilidad total de la información original, está recogida en estos  $k$ -factores.

El porcentaje de variabilidad que recoge cada factor suele ser muy distinto, de tal forma que unos pocos factores (componentes principales), explican gran parte de la variabilidad total.

Las características de los factores vienen condicionadas por la matriz de correlaciones, si hay muchas correlaciones altas entre las variables, es indicativo de información redundante y pocos factores explicarán gran parte de la variabilidad total. Por el contrario correlaciones pequeñas entre las variables son indicativo de poca información redundante y por lo tanto se necesitan muchos factores para explicar una parte sustancial de la variabilidad.

### 7.7.1 Objetivo del análisis de componentes principales

El objetivo del análisis de componentes principales es a partir de unos pocos factores, explicar gran parte de la variabilidad total observada en la matriz de información.

El Análisis de Componentes Principales (ACP) es una técnica estadística de síntesis de la información, o reducción de la dimensión (número de variables). Es decir, ante un banco de datos con muchas variables, el objetivo será reducirlas a un menor número perdiendo la menor cantidad de información posible.

Los nuevos componentes principales o factores serán una combinación lineal de las variables originales, y además serán independientes entre sí.

Un aspecto clave en ACP es la interpretación de los factores, ya que ésta no viene dada a priori, sino que será deducida tras observar la relación de los factores con las variables iniciales (habrá, pues, que estudiar tanto el signo como la magnitud de las correlaciones). Esto no siempre es fácil, y será de vital importancia el conocimiento que el experto tenga sobre la materia de investigación.

### 7.7.2 Modelo Matemático del análisis de componentes principales

Se consideran una serie de variables  $x_1, x_2, \dots, x_k$  sobre un grupo de objetos o individuos y se trata de calcular, a partir de ellas, un nuevo conjunto de variables  $F_1, F_2, \dots, F_w$  incorreladas (no tengan repetición o redundancia en la información) cuyas varianzas vayan decreciendo progresivamente.

Cada  $F_j$  donde  $j = 1, \dots, w$  es una combinación lineal de las  $x_1, x_2, \dots, x_k$  originales, es decir:

$$F_j = a_{j1}x_1 + a_{j2}x_2 + \dots + a_{jk}x_k = \mathbf{a}'_j \mathbf{x}$$

Siendo  $\mathbf{a}'_j = (a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{kj})$  un vector cuyas componentes son constante Numéricas y

$$\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_k \end{bmatrix}$$

, obviamente, si lo que se quiere es maximizar la varianza.

Una forma simple podría ser aumentando los coeficientes  $a_{ij}$ .

El modelo presentado está fundamentado en las bases del algebra lineal, en la reducción de dimensiones de espacios vectoriales (subespacios vectoriales).

### 7.7.3 Fases del análisis de componentes principales

#### 7.7.4 Extracción de los componentes principales

La elección de los componentes principales se realiza de tal manera que el primer componente recoja la máxima proporción posible de la variabilidad de la nube de puntos original. La variabilidad de la proyección de la nube de puntos sobre el eje definido por el factor debe ser la máxima posible. El segundo factor debe recoger la máxima variabilidad posible no recogida por el primer factor y así sucesivamente, hasta la selección de los  $w$ -factores. De los  $w$ -factores posibles elegiremos aquellos que recojan el porcentaje de variabilidad que estimemos suficiente, a los factores elegidos se les llamará COMPONENTES PRINCIPALES.

La técnica de extracción de componentes principales más utilizada consiste en seleccionar en primer lugar el componente que explica más variabilidad; a continuación, el que explica más variabilidad de la no explicada por el primer componente, y así sucesivamente hasta cubrir el porcentaje de variabilidad que se ha previsto. Otra técnica de selección consiste en extraer los componentes cuyos valores propios sean mayores que 1, esta es la técnica que utiliza el paquete SPSS, en caso que no se especifique otra cosa.

Puesto que en la selección de los componentes principales se toman los componentes que tengan la mayor variabilidad posible, es necesario que el vector  $\mathbf{a}'_j$  sea ortogonal y además el modulo debe de

ser igual a 1; es decir,

$$\mathbf{a}'_j \mathbf{a}_j = \sum_{i=1}^k a_{ij}^2 = 1$$

Para extraer el primer componente se elige  $\mathbf{a}_1$  de modo que maximice la varianza de  $F_1$  sujeta a la restricción  $\mathbf{a}'_1 \mathbf{a}_1 = 1$ . Se tiene que  $var(F_1) = var(\mathbf{a}'_1 \mathbf{x}) = \mathbf{a}_1 \sum_{i=1}^k \mathbf{a}_1$ . El problema consiste en maximizar la función  $\mathbf{a}'_1 \sum_{i=1}^k \mathbf{a}_1$  sujeta a la restricción  $\mathbf{a}'_1 \mathbf{a}_1 = 1$ . Aquí la incógnita es precisamente  $\mathbf{a}_1$  (el vector desconocido que nos da la combinación lineal óptima).

Así se construye la función  $L$ :

$$L(\mathbf{a}_1) = \mathbf{a}'_1 \sum_{i=1}^k \mathbf{a}_1 - \lambda(\mathbf{a}'_1 \mathbf{a}_1 - 1)$$

Y se busca el máximo, derivando e igualando a 0:

$$\frac{\partial L}{\partial \mathbf{a}_1} = \sum_{i=1}^k \mathbf{a}_1 - 2\lambda I \mathbf{a}_1 = 0 \Rightarrow \left( \sum_{i=1}^k -\lambda I \right) \mathbf{a}_1 = 0$$

Esto es un sistema de ecuaciones lineales. El teorema fundamental del álgebra dice que esta ecuación tiene exactamente  $k$ - raíces (donde los valores propios de la matriz son las raíces o ceros), teniendo en cuenta su multiplicidad, por lo tanto para que este sistema lineal tenga solución distinta de 0, la matriz  $\sum_{i=1}^k -\lambda I$  tiene que ser singular, esto implica que el determinante debe ser igual a cero:

$$\left| \sum_{i=1}^k -\lambda I \right|$$

Y de este modo,  $\lambda$  es un autovalor de  $\sum$ . Siendo  $\sum$  la matriz de covarianzas de orden  $k$  y si además es definida positiva, tendrá  $k$ -autovalores distintos  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k$  tales que  $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_k$ . Desarrollando la expresión anterior se tiene:

$$\left( \sum_{i=1}^k -\lambda I \right) \mathbf{a}_1 = \sum \mathbf{a}_1 - \lambda I \mathbf{a}_1 = 0 \Rightarrow \sum \mathbf{a}_1 = \lambda I \mathbf{a}_1$$

Entonces

$$var(y_1) = var(\mathbf{a}'_1 x) = \mathbf{a}'_1 \sum_{i=1}^k \mathbf{a}_1 = \mathbf{a}'_1 \lambda I \mathbf{a}_1 = \lambda \mathbf{a}'_1 \mathbf{a}_1 = \lambda \cdot 1 = \lambda$$

Luego, para maximizar la varianza de  $F_1$  se tiene que tomar el mayor autovalor, digamos  $F_1$  y el correspondiente autovector  $a_1$ . En realidad,  $a_1$  es un vector que da la combinación de las variables originales que tiene mayor varianza, esto es, si  $\mathbf{a}'_1 = (a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1k})$ , entonces

$$y_1 = \mathbf{a}'_1 x = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1k}x_k$$

El segundo componente principal  $y_2 = \mathbf{a}'_2 x$  se obtiene mediante un argumento parecido. Además, se quiere que  $F_2$  esté incorrelado con  $F_1$  es decir  $Cov(y_2, y_1) = 0$ . Por lo tanto:

$$\begin{aligned} 0 &= Cov(\mathbf{a}'_2 x, \mathbf{a}'_1 x) \\ &= \mathbf{a}'_2 E[(x - \mu)(x - \mu)] \mathbf{a}_1 \\ &= \mathbf{a}'_2 \sum \mathbf{a}_1 \end{aligned}$$

Es decir, se requiere que:  $\mathbf{a}'_2 \sum \mathbf{a}_1 = 0$

Como se tenía que  $\sum \mathbf{a}_1 = \lambda \mathbf{a}_1$ , lo anterior es equivalente a

$$\mathbf{a}'_2 \sum \mathbf{a}_1 = \mathbf{a}'_2 \lambda \mathbf{a}_1 = \lambda \mathbf{a}'_2 \mathbf{a}_1 = 0$$

Esto es equivalente a  $\mathbf{a}'_1 \mathbf{a}_1 = 0$ , es decir, que los vectores sean ortogonales

De este modo, se tendrá que maximizar la varianza de  $F_2$ , es decir,  $\mathbf{a}'_2 \sum \mathbf{a}_2$ , sujeta a las siguientes restricciones

$$\mathbf{a}'_2 \mathbf{a}_2 = 1$$

$$\mathbf{a}'_2 \mathbf{a}_1 = 0$$

Sea la función  $L(\mathbf{a}_2) = \mathbf{a}'_2 \sum \mathbf{a}_2 - (\lambda \mathbf{a}'_2 \mathbf{a}_2 - 1) - \delta \mathbf{a}'_2 \mathbf{a}_1$

Y se deriva

$$\frac{\partial L(\mathbf{a}_2)}{\partial \mathbf{a}_2} = 2 \sum \mathbf{a}_2 - 2\lambda \mathbf{a}_2 - \delta \mathbf{a}_1 = 0$$

Si se multiplica por  $\mathbf{a}'_1$ , entonces

$$2\mathbf{a}'_1 \sum \mathbf{a}_2 - \delta$$

Por que

$$\mathbf{a}'_1 \mathbf{a}_2 = \mathbf{a}'_2 \mathbf{a}_1 = 0$$

$$\mathbf{a}'_1 \mathbf{a}_1 = 1$$

Luego

$$\delta = 2\mathbf{a}'_1 \sum \mathbf{a}_2 = 2\mathbf{a}'_2 \sum \mathbf{a}_1$$

Ya que  $Cov(F_2, F_1) = 0$ ,

De este modo,

$$\frac{\partial L(\mathbf{a}_2)}{\partial \mathbf{a}_2} = 2 \sum \mathbf{a}_2 - 2\lambda \mathbf{a}_2 - \delta \mathbf{a}_1 = 2 \sum \mathbf{a}_2 - 2\lambda \mathbf{a}_2 = \left( \sum - \lambda I \right) \mathbf{a}_2 = 0$$

Usando los mismos razonamientos que antes, elegimos  $\lambda$  como el segundo mayor autovalor de la matriz  $\sum$  con su autovector asociado  $a_2$ . Los razonamientos anteriores se pueden extender, de modo que al  $j$ -ésimo componente le correspondería el  $j$ -ésimo autovalor.

Entonces todos los componentes  $y$  (en total  $k$ ) se pueden expresar como el producto de una matriz formada por los autovectores, multiplicada por el vector  $x$  que contiene las variables originales  $x_1, \dots, x_k$

$$y = Ax$$

$$\mathbf{y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_k \end{bmatrix}, A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{k1} & \cdots & a_{kk} \end{bmatrix}, x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_k \end{bmatrix}$$

Como

$$\begin{aligned} var(y_1) &= \lambda_1 \\ var(y_2) &= \lambda_1 \\ \vdots & \quad \vdots \quad \vdots \\ var(y_k) &= \lambda_1 \end{aligned}$$

La matriz de covarianza de  $y$  será

$$\Lambda = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \lambda_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \lambda_k \end{bmatrix}$$

Porque  $y_1, \dots, y_k$  se han construido como variables incorreladas. Se tiene que

$$\Lambda = var(y) = A' var(x) A = A' \sum A$$

o bien  $\sum = AA'$

Ya que  $A$  es una matriz ortogonal (porque  $a_i' a_i = 1$  para todas sus columnas) por lo que  $AA = I$ .

### 7.7.5 Matriz Factorial

Una vez seleccionados los componentes principales, se presentan en forma de matriz los componentes principales y las variables. Habitualmente en las columnas se suelen representar los factores y en las filas las variables. Cada elemento de la matriz representa los coeficientes factoriales de las variables, los cuales nos permiten calcular las puntuaciones de los individuos y de las variables según los casos. La matriz factorial tiene tantas columnas como componentes principales y tantas filas como variables, los coeficientes de la matriz  $a_{ij}$  son las correlaciones entre las variables y los componentes principales: La suma de todos los coeficientes, al cuadrado de cada componente, es igual al valor propio de la matriz de correlaciones correspondiente a dicho componente.

Para formar la matriz factorial, los autovectores en la salida de SPSS, se les suelen multiplicar previamente por  $\sqrt{\lambda_j}$  (del autovector correspondiente) para reescalar (es la raíz cuadrada del escalar del autovector propio, multiplicado por el por el autovector correspondiente) todos los componentes del mismo modo.

Así se calcula

$$\mathbf{a}_j^* = \lambda_j^{1/2} \mathbf{a}_j$$

, para  $j = 1, 2, \dots, k$

De este modo, se suele presentar una tabla de autovectores  $\mathbf{a}_j^*$  los cuales formarán la matriz factorial

$$F = (\mathbf{a}_1^*, \mathbf{a}_2^*, \dots, \mathbf{a}_k^*)$$

Si se elevan al cuadrado los coeficientes de cada una de las columnas y si se suman estos cuadrados se obtienen los autovalores:

$$\mathbf{a}_j^{*'} \mathbf{a}_j^* = \lambda_j^{1/2} \lambda_j^{1/2} a_j^{*'} \mathbf{a}_j^*$$

siendo  $a_j^{*'} \mathbf{a}_j^* = 1$

Por otro lado, como

$$\Sigma = A\Lambda A'$$

y SPSS presenta como matriz factorial a

$$F = A\Lambda^{1/2}$$

,

Se tiene que

$$\Sigma = FF'$$

Los elementos de  $F$  son tales que los mayores valores indican una mayor importancia a la hora de definir un componente. Otra manera de verlo es considerar que  $y = Ax$ , entonces

$$x = A^{-1}y$$

y, de modo que

$$Cov(x) = (A^{-1})Cov(y)A^{-1} = A\Lambda A' = A\lambda_j^{1/2}\lambda_j^{1/2}A' = FF'$$

Ya que al ser  $A$  ortogonal, resulta que  $A^{-1} = A'$ .

Así, dada la matriz factorial  $F$ , se pueden calcular las covarianzas de las variables originales, es decir, se puede recuperar la matriz de covarianzas original a partir de la matriz factorial. Si se toma un número menor de factores ( $w < k$ ), se podrá reproducir aproximadamente  $\Sigma$ .

### 7.7.6 Cálculo de las covarianzas y correlaciones entre las variables originales y los factores

Como se tenía que  $x = A^{-1}y = A'y$ , por ser  $A$  ortogonal, entonces

$$Cov(y_j, x_i) = Cov\left(y_j \sum_{j=1}^w a_{ij}y_j\right) = a_{ij}var(y_j) = \lambda_j a_{ij}$$

Donde  $y_j$  es el factor  $j$ -ésimo y  $x_i$  es la variable original  $i$ -ésima.

Si se supone que las variables originales están estandarizadas:  $Var(x_i) = 1$  Para  $i = 1, \dots, k$ , entonces

$$Cov(y_j, x_i) = \frac{\lambda_j a_{ij}}{1\lambda_j^{1/2}} = \lambda_j^{1/2} a_{ij}$$

De este modo, la matriz de correlaciones entre  $y$  y  $x$  es:

$$\text{cov}(\mathbf{y}, \mathbf{x}) = \Lambda^{1/2} A' = F'$$

Con lo que la matriz factorial también mide las correlaciones entre las variables originales estandarizadas y los nuevos factores.

### 7.7.7 Rotación de los Componentes Principales o Factores

La matriz de cargas factoriales juega un papel destacado a la hora de interpretar el significado de los componentes, si éstos son ortogonales, cuantifican el grado y tipo de relación entre éstos y las variables originales. Sin embargo, rara vez los métodos de extracción de componentes proporcionan matrices de cargas factoriales adecuadas para la interpretación. Para resolver este problema están los procedimientos de Rotación de componentes que, basándose en la falta de identificabilidad del modelo por rotaciones, buscan obtener, a partir de la solución inicial, unos componentes cuya matriz de cargas factoriales los haga más fácilmente interpretables. Dichos métodos intentan aproximar la solución obtenida al Principio de Estructura Simple (Thurstone, 1935) según el cual la matriz de cargas factoriales debe reunir las siguientes características:

- Cada factor debe tener pocos pesos altos y los otros próximos a cero.
- Cada variable no debe estar saturada más que en un factor.
- No deben existir factores con la misma distribución, es decir, dos factores distintos deben presentar distribuciones diferentes de cargas altas y bajas.

De esta forma, y dado que hay más variables que componentes comunes, cada factor tendrá una correlación alta con un grupo de variables y baja con el resto de variables. Examinando las características de las variables de un grupo asociado a un determinado componente se pueden encontrar rasgos comunes que permitan identificar el componente y darle una denominación que responda a esos rasgos comunes. Si se consiguen identificar claramente estos rasgos, se habrá dado un paso importante, ya que con los componentes comunes no sólo se reducirá la dimensión del problema, sino que también se conseguirá desvelar la naturaleza de las interrelaciones existentes entre las variables originales.

Existen dos formas básicas de realizar la rotación de componentes: la Rotación Ortogonal y la Rotación Oblicua, según los Componentes o factores rotados sigan siendo ortogonales o no. Conviene advertir que tanto en la rotación ortogonal, como en la rotación oblicua la comunalidad de cada

variable no se modifica, es decir, la rotación no afecta a la bondad de ajuste de la solución factorial: aunque cambie la matriz factorial, las especificidades no cambian y por tanto, las comunalidades permanecen inalteradas. Sin embargo, cambia la varianza explicada por cada componente, luego los nuevos componentes rotados no están ordenados de acuerdo con la información que contienen, cuantificada a través de su varianza.

### 7.7.8 Rotación Ortogonal

En la rotación ortogonal, los componentes se rotan de forma que quede preservada la incorrelación entre los factores. Como ya se ha dicho esta rotación se apoya en el problema de la falta de identificabilidad de los factores obtenidos por rotaciones ortogonales de forma que si  $T$  es una matriz ortogonal con  $TT' = T'T = I$ , entonces:  $X = FA + U = FTT'A' + U = GB' + U$ . La matriz  $G$  geoméricamente es una rotación de  $F$  y verifica las mismas hipótesis que esta. Lo que realmente se realiza es un giro de ejes, de manera que cambian las cargas factoriales y los factores o componentes. Se trata de buscar una matriz  $T$  tal que la nueva matriz de cargas factoriales  $B$  tenga muchos valores nulos o casi nulos, y unos pocos valores cercanos a la unidad de acuerdo con el principio de estructura simple descrito anteriormente.

La forma de calcular estas matrices da lugar a los distintos métodos de rotación ortogonales de los cuáles los más utilizados son los siguientes:

#### 7.7.8.1 Método Varimax

Fue propuesta por Káiser (1958), se trata de un método de rotación que minimiza el número de variables con cargas altas en un componente, mejorando así la capacidad de interpretación de factores. Este método considera que si se logra aumentar la varianza de las cargas factoriales al cuadrado de cada factor consiguiendo que algunas de sus cargas factoriales tiendan a acercarse a uno mientras que otras se acerquen a cero, lo que se obtiene es una pertenencia más clara e inteligible de cada variable a ese componente. Los nuevos ejes se obtienen maximizando la suma para los  $k$  componentes retenidos de las varianzas de las cargas factoriales al cuadrado dentro de cada factor. Para evitar que las variables con mayores Comunalidades tengan más peso en la solución final, suele efectuarse la normalización de Káiser que consiste en dividir cada carga factorial al cuadrado por la comunalidad de la variable correspondiente. En consecuencia, el método Varimax determina la matriz  $B$  de forma que se maximice la suma de las varianzas.

#### 7.7.8.2 Método Quartimax

El objetivo de este método es que cada variable tenga Correlaciones elevadas con un pequeño número de factores. Para ello busca maximizar la varianza de las cargas factoriales al cuadrado de cada variable en los factores, es decir, el método trata de maximizar la función: Con ello, se logra que cada variable concentre su pertenencia en un determinado factor, es decir, presente una carga factorial alta mientras que, en los demás factores, sus cargas factoriales tiendan a ser bajas. La interpretación por tanto gana claridad en cuanto a la comunalidad total de cada variable permanece constante, quedando más evidente de este modo hacia qué factor se inclina con más fuerza cada variable. El método es tanto más clarificador cuanto mayor número de factores se hayan calculado. Este método tiende a producir un primer factor general que se le suele dar el nombre de tamaño y el resto de factores presentan ponderaciones menores que las dadas por el método Varimax

### 7.7.8.3 Método Equamax

Este método busca maximizar la media de los criterios anteriores. Suele tener un comportamiento similar a uno de los dos métodos anteriores.

### 7.7.8.4 Rotación oblicua

Se diferencia de la rotación ortogonal en que a la matriz  $T$  de rotación no se le exige ser ortogonal sino únicamente no singular. De esta forma los componentes rotados no tienen por qué ser ortogonales y tener correlaciones distintas de cero entre sí. La rotación oblicua puede utilizarse cuando es probable que los factores o componentes en la población tengan una correlación muy fuerte. De esta forma el análisis gana más flexibilidad y realismo pero a riesgo de perder robustez por lo que conviene aplicar estos métodos si el número de observaciones por factor es elevada.

### 7.7.8.5 Método Promax

Consiste en alterar los resultados de una rotación ortogonal hasta crear una solución con cargas factoriales lo más próximas a la estructura ideal. Dicha estructura se supone que se obtiene elevando las cargas factoriales obtenidas en una rotación ortogonal, a una potencia que suele estar entre 2 y 4. Cuanto mayor es, esta potencia, más oblicua es la solución obtenida. Si  $H$  es la matriz de cargas buscada el método Promax busca una matriz  $T$  tal que  $AT = H$ . Multiplicando ambos miembros por la matriz  $(A'A)^{-1}$  se tiene que,  $(A'A)^{-1}A'H$  una rotación oblicua.

### 7.7.9 Representaciones gráficas

El fin del análisis de componentes principales es conseguir reducir las variables explicativas, obtener un número de componentes menor que el de variables y dar una interpretación práctica de los mismos. A fin de conseguir una buena interpretación de los componentes, una de las fases fundamentales del análisis de componentes principales es la representación gráfica. La representación se hace tomando componentes o factores dos a dos y proyectando las variables sobre los planos determinados por cada par de ejes factoriales. Las coordenadas de las variables en el espacio definido por los componentes principales, son los coeficientes factoriales de la matriz rotada, en caso de que los ejes hayan sido rotados.

### 7.7.10 Cálculo de las puntuaciones factoriales

En ocasiones puede ser interesante conocer las puntuaciones que tienen los componentes principales para cada caso, lo cual nos permitirá entre otras cosas representar los casos en el espacio de los componentes principales. Las puntuaciones factoriales para cada caso de la muestra pueden calcularse según la siguiente expresión:

$$F_{ij} = a_{i1}z_{1j} + a_{i2}z_{2j} + \cdots + a_{ik}z_{kj} = \sum_{s=1}^k a_{is}z_{sj}$$

En esta expresión,  $F_{ij}$  representa la puntuación del  $i$ -ésimo componente, correspondiente al  $j$ -ésimo caso de la muestra,  $k$  indica el número de variables,  $a_{is}$  representa la puntuación factorial correspondiente a la  $s$ -ésimo variable y al  $i$ -ésimo componente y  $Z_{sj}$  representa el valor estandarizado de la  $s$ -ésimo variable correspondiente al  $j$ -ésimo caso.

## 7.8 Análisis factorial

Aunque la técnica matemática del análisis factorial es similar al de análisis de componentes principales, los fundamentos teóricos son distintos. El análisis factorial supone que hay una parte común COMUNALIDAD de la variabilidad de las variables, explicadas por factores comunes no observables. Cada variable tiene una parte de su variabilidad no común la cual es llamada factor único, además se asume que los factores únicos correspondientes a las variables son independientes entre sí.

En el análisis factorial se distinguen dos tipos de análisis: Análisis factorial exploratorio y análisis factorial confirmatorio. En el análisis factorial exploratorio, el investigador no tiene a priori una hipótesis acerca del número de factores comunes, éstos se seleccionan durante el análisis. En el análisis factorial confirmatorio el investigador parte de la hipótesis de que existe un número determinado



$(E(u_i) = 0; Cov(u_i, u_l) = 0)$  si  $i \neq l; i, l = 1, \dots, k$  y que ambos tipos de factores están incorrelados  $Cov(F_j, u_i) = 0, \forall j = 1, \dots, w; i = 1, \dots, k$

Además, si los factores están incorrelados  $Cov(F_j, F_m) = 0$  si  $m \neq j; j, m = 1, \dots, w$ , se está ante un modelo con factores ortogonales. En caso contrario el modelo se dice que es de factores oblicuos, expresando esto en forma matricial se tiene lo siguiente:

$$X = AF + U \Rightarrow x = FA' + U$$

Hechos se tiene que:

$$var(x_i) = \sum_{j=1}^w a_{ij}^2 + \psi_i = h^2 + \psi_i; i = 1, \dots, k$$

Donde  $h_i^2 = var\left(\sum_{j=1}^w a_{ij}F_j\right)$  y  $\psi_i = var(u_i)$  reciben los nombres de comunalidad y especificidad de la variable  $x_i$  respectivamente

Por lo tanto, la varianza de cada una de las variables analizadas puede descomponerse en dos partes: una, la comunalidad  $h_i^2$  representa la varianza explicada por los factores comunes y otra la especificidad  $\psi_i$  que representa la parte de la varianza específica de cada variable. Además se tiene que:

$$cov(x_i, x_j) = cov\left(\sum_{j=1}^w a_{ij}F_j, \sum_{j=1}^w a_{ij}F_j\right) = \sum_{j=1}^w a_{ij}a_{il}, \forall i \neq l$$

Por lo que son los factores comunes los que explican las relaciones existentes entre las variables del problema. Es por esta razón que los factores que tienen interés y son susceptibles de interpretación experimental son los factores comunes, los factores únicos se incluyen en el modelo, dado la imposibilidad de expresar, en general  $k$ - variables en función de un número más reducido de  $w$ -factores.

### 7.8.3 Fases de un modelo factorial

#### 7.8.3.1 Examen de la matriz de correlaciones

El primer paso en un análisis factorial consiste en el examen de la matriz de correlaciones, construida a partir de todas las variables cuantitativas que entran en el análisis. Un análisis factorial tiene sentido si existen altas correlaciones entre las variables; esto es indicativo de información redundante o, lo que es lo mismo, que algunas variables aportan información que en gran parte llevan también otras variables, y ello es indicativo de la existencia de factores comunes. Es decir, una vez obtenida la matriz de datos  $x$  el siguiente paso a realizar es el estudio de la matriz de correlaciones

$R = (r_{ij})$ , donde  $r_{ij}$  es la correlación muestral observada entre las variables  $x_i, x_l, i \neq l, l = 1, \dots, k$ .

La comprobación analítica del grado de intercorrelación entre las variables puede realizarse por varios métodos, los más utilizados son los siguientes: Prueba de esfericidad de Bartlett, índice de KMO de Káiser-Meyer-Olkin.

En la prueba de esfericidad de Bartlett contrasta, bajo la hipótesis de normalidad multivariante la siguiente hipótesis:

$$H_0 : R = I$$

$$H_1 : R \neq I$$

La hipótesis nula postula que la matriz de correlaciones es una matriz identidad; esto significa que la correlaciones entre las variables son todas igual a cero, puesto que en una matriz identidad la diagonal principal son todos unos y, por lo tanto, el valor del determinante es igual a 1. La hipótesis alternativa asume que la matriz de correlaciones es distinta de la matriz identidad o, lo que es lo mismo, que el determinante de la matriz de correlaciones es significativamente distinto de 1; el determinante de una matriz de correlaciones es un índice de la varianza generalizada de dicha matriz; un determinante próximo a cero indica que una o más variable pueden ser expresadas como una combinación lineal de las otras variables.

El test de esfericidad de Bartlett se obtiene a partir de una transformación, del determinante de la matriz de correlación. El estadístico de dicho test está dado por:

$$d_R = - \left[ n - 1 - \frac{1}{6}(2k + 5) \right] \log |R| = - \left[ n - \frac{2k + 11}{6} \right] \sum \log(\lambda_i)$$

Donde  $n$  es el número de individuos de la muestra y  $\lambda_i (i = 1, \dots, k)$  son los valores propios de  $R$ . Bajo la hipótesis nula este estadístico se distribuye asintóticamente según una distribución  $\chi^2$  o equivalentemente, un determinante bajo, significa que hay variables con correlaciones altas (un determinante próximo a cero indica que una o más variables podrían ser expresadas como una combinación lineal de otras variables).

Así pues, si el estadístico del test toma valores grandes se rechaza la hipótesis nula con cierto grado de significación. En caso de no rechazar la hipótesis nula significaría que las variables no están intercorrelacionadas y en este supuesto debería reconsiderarse la aplicación de un análisis factorial.

### 7.8.3.2 Índice KMO (kaiser-Meyer-Olkin)

Este índice permite comparar las magnitudes de los coeficientes de correlación observados con las magnitudes de los coeficientes de correlación parcial de forma que kaiser-Meyer-Olkin aconsejan que si  $KMO \geq 0.7$  es indicativo de alta intercorrelación y, por lo tanto, el análisis factorial es una técnica útil, si  $0.5 \leq KMO < 0.7$  el análisis factorial sería menos útil que el caso anterior, pero aplicable, un  $KMO < 0.5$  indicaría que el análisis factorial no resultaría una técnica útil.

### 7.8.3.3 Extracción de los factores comunes

Como ya se ha mencionado, el propósito del análisis factorial consiste en determinar un número reducido de factores que puedan representar a las variables originales, es por eso que una vez que se ha estudiado la matriz de correlaciones y se ha determinado que el análisis factorial es una técnica apropiada para analizar los datos, debe seleccionarse el método adecuado para la extracción de los factores.

Existen diversos métodos cada uno de ellos con sus ventajas e inconvenientes.

El modelo factorial en forma matricial viene dado por  $X = FA' + U$  y el problema consiste en cuantificar la matriz  $A$  de cargas factoriales que explica  $X$  en función de los factores, los métodos matemáticos más utilizados y que incluye el paquete SPSS son:

#### 7.8.3.3.1 Máxima verosimilitud

Este método exige la especificación previa del modelo, incluido el número de factores, es por tanto un método adecuado para el análisis factorial confirmativo, aunque en algunas ocasiones también puede aplicarse al análisis factorial exploratorio. El método calcula la matriz factorial y de varianzas residuales de forma que sea máxima la probabilidad (verosimilitud) de la matriz de varianzas de los datos. Los coeficientes de determinación de los modelos de regresión múltiple, suelen considerarse, habitualmente, como las comunalidades iniciales.

#### 7.8.3.3.2 Factorización de ejes principales

En este método se suelen considerar como comunalidades iniciales los coeficientes de determinación de los modelos de regresión. En principio, se elige el eje sobre el que la variabilidad de las proyecciones de los datos es máxima; a continuación se elige el eje sobre el que la variabilidad restante de

la proyección es máxima y así sucesivamente. El investigador debe elegir el número de factores que expliquen mejor las variables iniciales.

#### **7.8.3.3 Matriz Factorial**

Una vez seleccionados los factores comunes se calcula la matriz factorial. Se representa en forma de matriz los factores comunes y las variables; habitualmente, en las columnas se suelen representar los factores y en las filas las variables. Cada elemento de la matriz representa los coeficientes factoriales de las variables, los cuales permiten calcular las puntuaciones de los individuos y de las variables, según los casos. La matriz factorial tiene tantas columnas como factores y tantas filas como variables. Los coeficientes de la matriz son las correlaciones entre las variables y los factores comunes, la suma de todos los coeficientes al cuadrado de cada factor que es igual al valor propio de la matriz de correlaciones correspondiente a cada factor.

#### **7.8.3.4 Comunalidades Finales**

Se denomina comunalidad final a la proporción de variabilidad de cada variable explicada por los factores comunes. La comunalidad de una variable es igual a la suma de los coeficientes factoriales al cuadrado de cada variable con todos los factores. La comunalidad puede oscilar entre 0 y 1, 0 indica que los factores no explican nada de la variable y 1 que explica el 100 % de la variabilidad de la variable.

#### **7.8.3.4 Otros métodos de extracción**

##### **7.8.3.4.1 Métodos de las componentes principales**

El método consiste en estimar las puntuaciones tipificadas de las  $w$  primeras componentes principales y la matriz de cargas factoriales mediante las correlaciones de las variables originales con dichas componentes. Este método tiene la ventaja de que siempre proporciona una solución. Tiene el inconveniente, sin embargo, de que al no estar basado en el modelo de análisis factorial puede llevar a estimadores muy sesgados de la matriz de cargas factoriales, particularmente, si existen variables con comunalidades bajas.

#### **7.8.3.4.2 Métodos de factorización por imágenes**

Consiste en aplicar el método del eje principal a la matriz de correlaciones  $R$  obtenida a partir de las partes predichas de las diversas regresiones lineales de cada una de las variables sobre las demás (dicha parte recibe el nombre de imagen de la variable).

#### **7.8.3.4.3 Determinación del número de factores**

La matriz factorial puede presentar un número de factores superior al necesario para explicar la estructura de los datos originales. Generalmente, hay en toda la información un conjunto reducido de factores, los primeros, que contienen casi toda la información. Los otros factores suelen contribuir relativamente poco. Uno de los problemas que se plantea consiste en determinar el número de factores que conviene conservar. Se han dado diversas reglas y criterios para determinar el número de factores a conservar, a continuación se listaran algunos de los más utilizados.

#### **7.8.3.4.4 Determinación “a priori”**

Este es el criterio más fiable si los datos y las variables están bien elegidos y el investigador conoce a fondo el terreno que pisa. Lo ideal es plantear al análisis factorial con una idea previa de cuantos factores hay y cuales son.

#### **7.8.3.4.5 Determinación “a priori”**

Consiste en calcular los valores propios de la matriz de correlaciones  $R$  y tomar como número de factores el número de valores propios superiores a la unidad. Este criterio es una reminiscencia del Análisis de Componentes Principales y se ha comprobado en simulaciones que, generalmente tiende a infraestimar el número de factores por lo que se recomienda su uso para establecer un límite inferior. Un límite superior se calcularía aplicando este mismo criterio pero tomando como límite 0.7.

#### **7.8.3.4.6 Criterio del porcentaje de la varianza**

También es una reminiscencia del Análisis de Componentes Principales y consiste en tomar como número de factores, el número mínimo necesario para que el porcentaje acumulado de la varianza explicada alcance un nivel satisfactorio que suele ser del 75 % o el 80 %. Tiene la ventaja de poderse aplicar también cuando la matriz analizada es la de varianzas y covarianzas.

#### 7.8.3.4.7 Gráfico de Sedimentación

Consiste en una representación gráfica donde los factores están en el eje de abscisas y los valores propios en el de ordenadas. Los factores con varianzas altas se suelen distinguir de los factores con varianzas bajas. El punto de distinción viene representado por un punto de inflexión en la gráfica. Se pueden conservar los factores situados antes de este punto de inflexión. En simulaciones este criterio ha funcionado bien pero tiene el inconveniente de que depende del "ojo" del analista.

#### 7.8.3.4.8 Rotación de los factores y Representaciones gráficas

Tanto en la rotación como en la representaciones gráfica es válido todo lo dicho respecto a lo hablado en componentes principales. Los métodos utilizables y el significado son los mismos que el de componentes principales al aplicar el análisis factorial.

#### 7.8.3.4.9 Cálculo de las puntuaciones factoriales

Una vez determinados los factores rotados el siguiente paso es calcular la matriz de puntuaciones factoriales  $F$ . Las posibilidades de analizar las puntuaciones factoriales de los sujetos son muy variadas según lo que se pretenda:

- Conocer qué sujetos son los más raros o extremos, es decir, la representación gráfica de las puntuaciones factoriales para cada par de ejes factoriales puede ayudar a detectar casos atípicos.
- Conocer dónde se ubican ciertos grupos o subcolectivos de la muestra.
- Conocer en qué factor sobresalen unos sujetos y en qué factor no, etc.

### 7.8.4 Métodos de cálculo de las puntuaciones

Existen diversos métodos de estimación de la matriz  $F$ . Las propiedades que sería deseable cumplieren los factores estimados son:

- cada factor estimado tenga correlación alta con el verdadero factor.
- Cada factor estimado tenga correlación nula con los demás factores verdaderos, los factores estimados sean incorrelacionados dos a dos, es decir, mutuamente ortogonales, si son ortogonales.
- los factores estimados son insesgados de los verdaderos factores.

Sin embargo, por la propia naturaleza de los factores comunes, el problema de su estimación es complejo. Se puede demostrar que los factores no son, en general, combinación lineal de las variables originales. Además, en la mayoría de las situaciones, no existirá una solución exacta ni siquiera será única.

Todos los métodos de obtención de puntuaciones factoriales parten de la expresión:

$$X = FA' + U \text{ con } E[U] = 0, \text{ Var}[U] = \Psi,$$

a partir de la cual buscan estimar el valor de  $\mathbf{F}$ .

Tres de los métodos de estimación más utilizados son los siguientes:

### 7.8.5 Método de regresión

Estima  $\mathbf{F}$  mediante el método de los mínimos cuadrados

$$\hat{F} = (A'\Psi^{-1}A)^{-1} A'X$$

### 7.8.6 Método de Anderson-Rubín

Estima  $\mathbf{F}$  mediante el método de los mínimos cuadrados generalizados, pero imponiendo la condición adicional

$$F'F = I\hat{F} = (A'\Psi^{-1}R\Psi^{-1}A)^{-1} A'\Psi^{-1}X$$

Las puntuaciones factoriales para cada caso de la muestra pueden calcularse según la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} F_{ij} &= a_{i1}Z_{1j} + a_{i2}Z_{2j} + \cdots + a_{ik}Z_{kj} \\ &= \sum_{s=1}^k a_{is}Z_{sj} \end{aligned}$$

En la expresión anterior,  $F_{ij}$  representa la puntuación del  $i$ -ésimo común, correspondiente a el  $j$ -ésimo caso de la muestra,  $k$  indica el número de variables,  $a_{is}$  representa la puntuación factorial correspondiente a la  $s$ -ésima variable y al  $i$ -ésimo factor y  $Z_{sj}$  representa el valor estandarizado de la  $s$ -ésima variable correspondiente al  $j$ -ésimo caso.

## 7.9 Diferencia del análisis de componentes principales y el análisis factorial.

### 7.9.1 El modelo matemático:

Para el análisis de componentes principales el modelo es:

$$X_{ij} = a_{1j}F_{j1} + a_{2j}F_{j2} + \cdots + a_{wj}F_{jw}$$

Para el análisis factorial

$$X_{ij} = a_{1j}F_{j1} + a_{2j}F_{j2} + \cdots + a_{wj}F_{jw} + U_k$$

### 7.9.2 Las Comunalidades iniciales.

En el análisis de componentes principales el modelo indica que el 100 % de la información de la variable se explica por los k-factores, ésta es la razón de que en el análisis de componentes principales la comunalidad inicial de todas las variables sea 1.

En el análisis factorial se supone que la variabilidad de cada variable tiene una parte explicable por factores comunes y otra independiente de las demás variables, es decir, en el modelo factorial se parte de la base de que sólo una parte de la variabilidad de cada variable dependiente de factores comunes, por tanto se tiene que buscar una comunalidad inicial.

### 7.9.3 Coeficiente alfa de Cronbach

Este coeficiente desarrollado por J.L. *Cronbach* requiere una sola administración del instrumento de medición y produce valores que oscilan entre 0 y 1. Su ventaja reside en que no es necesario dividir en dos mitades a los ítems del instrumento de medición, simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente.

El coeficiente alfa de *Cronbach*, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right)$$

donde,

$k$  = número de ítems del test

$S_i^2$  = Varianza de cada ítems

$S_t^2$  = Varianza de la suma de todos los ítems (total de puntuaciones)

$$\alpha_s = \frac{k\bar{r}}{1 + (k - 1)\bar{r}}$$

,  $\bar{r}$  : es correlación promedia entre todos los ítems del test.

## 8 METODOLOGÍA

Para conocer el alcance de la investigación se define el diseño aplicado. El diseño de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar sus incidencia e interrelación en un momento dado (Hernández, Fernández y baptista 2003, p. 270).

Los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia y los valores en lo que se manifiestan una o más variables dentro del enfoque cuantitativo (Hernández, Fernández y baptista 2003, p. 273). El procedimiento consiste en medir o ubicar a un grupo de personas, objetos, situaciones, contextos, fenómenos en una variable o concepto y proporcionar su descripción (Hernández, Fernández y baptista, 2003).

### 8.1 División del Diseño Transeccionales

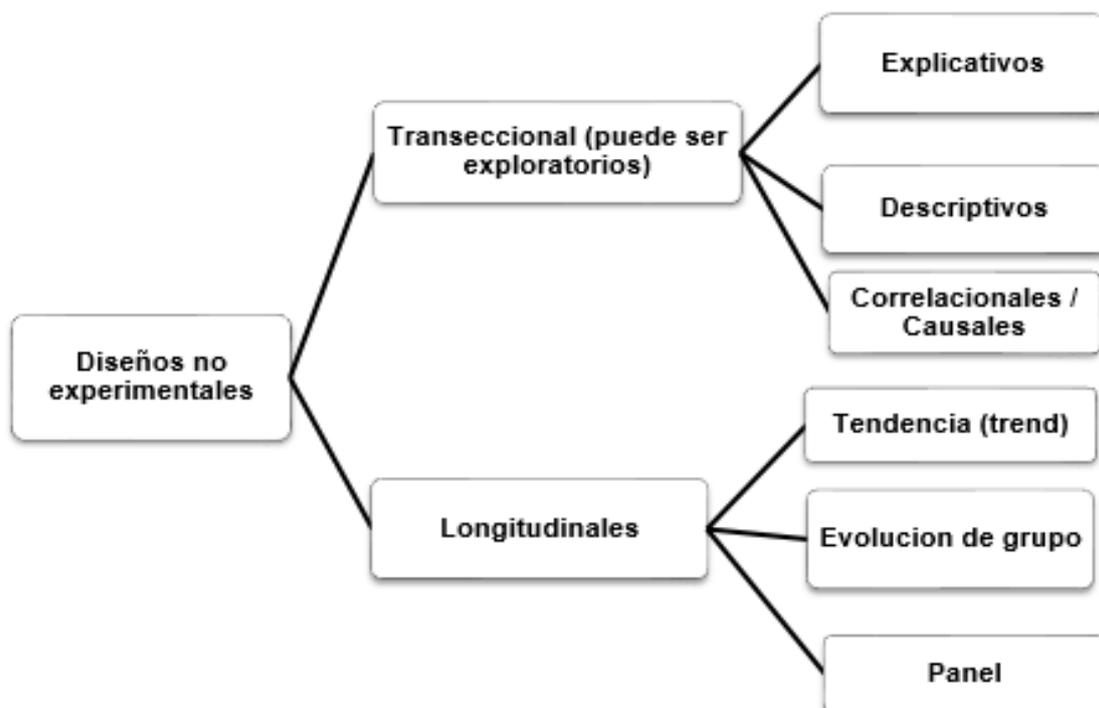
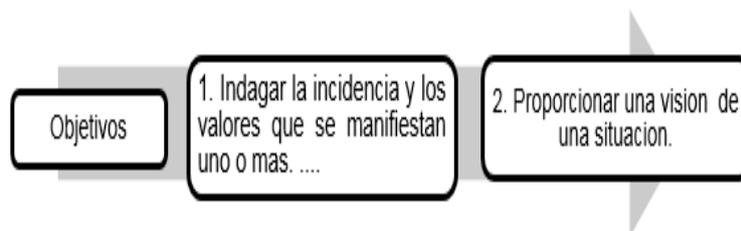


Figura 5: Diseño transeccional

El diseño transeccional descriptivo consiste en poder responder las siguientes cuestiones al final de la investigación.

Pregunta	Términos
¿Qué es?	Enunciados
¿Cómo es?	Propiedades
¿Dónde está?	Lugar
¿Qué actores están Involucrados?	Actores
¿Qué elementos lo componen?	Composición

Tabla 3: Cuestiones de investigación



## 8.2 Tipo de estudio

En esta investigación el tipo de diseño utilizado es el transeccional descriptivo, porque los datos se recolectaron en un solo momento y en un tiempo único, descriptivo porque se midió sobre diferentes grupos de personas (696 estudiantes, femenino y masculino) variables para posteriormente proporcionar su descripción, este tipo de diseño está bajo un enfoque no experimental o ex post-facto (No se controlan las variables independientes, dado que el estudio se basa en analizar eventos ya ocurridos de manera natural. Como el evento ya ha ocurrido los métodos de análisis pueden ser descriptivos o experimentales), debido a que se observaron las variables y las relaciones entre estas en su contexto natural (sin interrupción directa alguna), para posteriormente ser analizadas.

## 8.3 La población y Muestra

Definamos primeramente la población, una población está determinada por sus características definitorias. Por lo tanto, el conjunto de elementos que posea esta característica se denomina población o universo. Población es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades de población poseen una característica común, la que se estudia y da origen a los datos de la investigación.

La población es un conjunto de individuos de la misma clase, limitada por el estudio. Según Tamayo y Tamayo, (1997), La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población posee una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la

investigación (P.114)

Entonces, una población es el conjunto de todas las cosas que concuerdan con una serie determinada de especificaciones. Un censo, por ejemplo, es el recuento de todos los elementos de una población.

Cuando seleccionamos algunos elementos con la intención de averiguar algo sobre una población determinada, nos referimos a este grupo de elementos como muestra. Por supuesto, esperamos que lo que averiguamos en la muestra sea cierto para la población en su conjunto. La exactitud de la información recolectada depende en gran manera de la forma en que fue seleccionada la muestra.

Cuando no es posible medir cada uno de los individuos de una población, se toma una muestra representativa de la misma. La muestra descansa en el principio de que las partes representan al todo y, por tal, refleja las características que definen la población de la que fue extraída, lo cual nos indica que es representativa. Por lo tanto, la validez de la generalización depende de la validez y tamaño de la muestra.

La muestra es la que puede determinar la problemática ya que les capaz de generar los datos con los cuales se identifican las fallas dentro del proceso. Según Tamayo, T. Y Tamayo, M (1997), afirma que la Muestra “es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico” (P.38)

La población puede ser finita o infinita, este concepto muchas veces se confunde con la determinación del fin del conteo, nos apoyaremos en Spiegel y Stephens (2009), para aclararlo. Cuando nos referimos a la población finita, significa que el sujeto solo es observado o entrevistado una sola vez durante la recolección de datos, acá hablamos de población finita. En cambio, cuando un mismo sujeto puede servirnos para llenar más de un instrumento, y su elección repetida es producto del azar, clasificaremos a esta como una población infinita, aquí la estructura poblacional permanece invariante Pérez (2005).

Según la investigación, nos referimos siempre a la población como población finita, porque la naturaleza de nuestra investigación así lo exige, es decir, nos interesa la opinión una vez del sujeto implicado, porque la diversidad de opiniones nos permite contrastar más información.

Una muestra es un subconjunto de la población (Levin y Rubín, 2004), a la cual se le aplican las diferentes estrategias y métodos para la recolección de la información (Triola, 2009).

Existen muchas ventajas por las cuales es preferible usar muestras en lugar de toda la población, a continuación se presentan algunas de ellas:

- Rapidez y facilidad de realizar el estudio
- Menor número de sujetos a estudiar
- Menor costo económico
- Mayor validez del estudio
- Mayor número de variable a estudiar
- Controlar y ajustar posibles variables de confusión
- Es muy útil cuando el universo es muy grande o infinito

### 8.3.1 Cálculo de la muestra a partir de la población

En el presente estudio la población estuvo conformada por 2000 estudiante del Instituto de estudios Superior (IES-UNI) durante el segundo semestre del año lectivo 2016. Cabe señalar que esta cantidad de estudiantes que corresponden únicamente a los turno regulares.

Para calcular el tamaño de la muestra se aplicó la fórmula que se muestra a continuación:

$$n = \frac{z^2 pqN}{E^2(N-1) + z^2 pq}$$

Se utilizó una probabilidad de éxito de 0.5 con un error del 3% y un nivel de confianza del 95%.

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(2000)}{(0.03)^2(2000-1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = \frac{(3.8416)}{(0.0009)(1999) + (3.8416)(0.25)}$$

$$n \approx \frac{1920.8}{1.7991 + 0.9604} \approx \frac{1920.8}{2.7595} \approx 696.0668 = 696$$

### 8.3.2 Técnicas de Muestreo

El muestro es el procedimiento adecuado para seleccionar las unidades muestrales, es decir quiénes serán objeto de estudio, autores como Pérez (2005), al hablar de muestreo suelen referirse al conjunto de técnicas que estudian la forma de seleccionar una muestra lo suficientemente representativa. Distinguimos dos grandes tipos de muestreos: probabilístico y no probabilístico.

En el muestreo no probabilístico se emplea el juicio, el conocimiento o la opinión personal para identificar a los elementos de la población (Levine y Rubín, 2004). Aunque muchos investigadores desestiman usar este tipo de muestreo porque lo encuentran muy subjetivo, su uso obedece más a la importancia que se le da a la información que a su generalización.

En el muestreo aleatorio o probabilístico, todos los elementos de la población tienen la misma oportunidad de ser escogidos para la muestra. Se caracterizan porque los resultados se obtienen mediante un proceso automático y objetivo que permite medir y controlar los errores (Leguey, 1999).

La clasificación más usada, siguiendo a Triolla (2009), Levine y Rubin (2004), Spiegel y Stephens (2009), Leguey (1999) y Pérez (2005) para referirse al muestreo probabilístico es la siguiente:

1. Muestreo aleatorio simple: La  $n$  sujetos se seleccionan de manera que tienen una posibilidad conocida de ser seleccionados, los métodos más usuales en su aplicación son la rifa, números aleatorios en hojas de cálculo o software estadístico.
2. Muestreo sistemático: Se elige un punto de partida que se obtiene de dividir la población entre el tamaño de la muestra, y a partir de ahí generar una sucesión aritmética hasta completar los  $n$  sujetos.
3. Muestreo estratificado: Consiste en subdividir a la población en al menos dos subgrupos (llamados estratos) de modo que estos grupos sean relativamente homogéneos, es conveniente cuando la población ya está dividida en grupos de diferentes tamaños y deseamos tomar en cuenta esta condición. Luego se selecciona una muestra aleatoria de cada estrato.
4. Muestreo por conglomerado (o de racimo): Consiste en dividir a la población en grupos, llamados racimos o conglomerados, y luego seleccionamos una muestra aleatoria de estos grupos, donde una vez seleccionados los conglomerados se seleccionan todos los elementos de cada uno de los conglomerados. Se utiliza cuando hay una amplia variación dentro de cada grupo, pero los grupos son esencialmente similares entre sí.

Muchas veces se confunde el muestro estratificado y el conglomerado, porque ambos implican la formación de grupos. Pero el muestro estratificado toma elementos de cada grupo, mientras el conglomerado no. También el conglomerado toma en cuenta todos los elementos de un grupo seleccionado, el estratificado no. A continuación se muestra una figura con los tipos de muestreos usados en la segunda fase por existir una combinación de ellos en esta investigación:

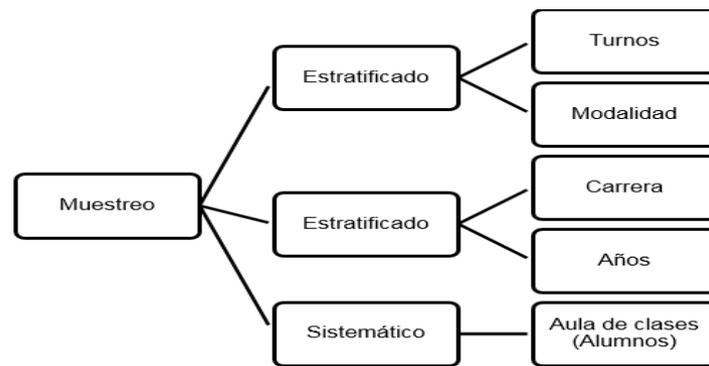


Figura 6: Tipos de muestreo

En la investigación se aplicó el Muestro estratificado y aleatorio simple Para asegurar la proporcionalidad de la muestra, utilizamos la fórmula siguiente:

$$n_i = n/N \times N_i$$

$N$  : Tamaño de la población

$n$ :Tamaño de la muestra

$N_i$ : Tamaño de cada conglomerado

$n_i$ : Submuestra de cada conglomerado

#### 1. Ingeniería Civil

$$n_i = n/N \times N_i \Rightarrow n_1 = 696/2000 \times 440 \approx 153$$

#### 2. Ingeniería Industrial

$$n_i = n/N \times N_i \Rightarrow n_1 = 696/2000 \times 580 \approx 201$$

#### 3. Ingeniería en Computación y Telecomunicaciones

$$n_i = n/N \times N_i \Rightarrow n_1 = 696/2000 \times 400 \approx 139$$

#### 4. Ingeniería en Sistema

$$n_i = n/N \times N_i \Rightarrow n_1 = 696/2000 \times 260 \approx 91$$

#### 5. Arquitectura

$$n_i = n/N \times N_i \Rightarrow n_1 = 696/2000 \times 320 \approx 112$$

$$\sum_{i=1}^5 n_i = n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 = 153 + 201 + 139 + 91 + 112 = 696$$

## 8.4 Cuestionario sobre la efectividad Docente

Aplicación de cuestionario para medir la efectividad docente. El primer instrumento de Remmers (Remmers, Shock y Kelly, 1927) medía la efectividad docente del profesor fundamentalmente a través de sus rasgos de personalidad como: actitud, carácter, disposición e iniciativa, la diversidad de los CEDA contemporáneos miden relativamente las mismos aspectos o dimensiones de la efectividad docente. Remmers hizo cambios a su instrumento en esta dirección desde principios de la década de los 50s (Drucker y Remmers, 1951).

El cuestionario contiene las siguientes dimensiones:

De alta importancia

- Claridad y entendimiento
- Estimulación del interés por la materia por parte del profesor.
- La percepción del impacto de la instrucción (qué tanto aprendió el alumno).
- La preparación y organización del curso por el profesor
- El profesor logra los objetivos que planteó para el curso
- El profesor motiva a los estudiantes para que rindan lo máximo; Plantea altos estándares de rendimiento (exigencia)

Las dimensiones de baja o ninguna importancia son:

- Naturaleza y valor del curso (incluyendo su utilidad y relevancia)
- Naturaleza, calidad y frecuencia de la retroalimentación del profesor al alumno
- Naturaleza y utilidad de los materiales de apoyo y material didáctico;
- Dificultad del curso y (carga de trabajo) y contenido
- Dificultad del curso (exigencia, cobertura)

## 8.5 Descripción del contexto: IES-UNI

El Instituto de Estudios Superiores (IES-UNI) cuenta con 6 carreras distribuidas en 5 Facultades académicas: Facultad de Tecnología de la Construcción, Facultad de Tecnología de la Industria, Facultad de Electrotecnia y Computación, Facultad de Ciencias y Sistema y Facultad de Arquitectura.

La población estudiantil de estas Facultades es de 2000 estudiantes. La siguiente tabla resume la información de cómo está constituido el alumnado.

<b>Facultad</b>	<b>Carreras</b>	<b>No</b>	<b>Alumnos</b>
Facultad de Tecnología de la Construcción	Ingeniería Civil	1	440
Facultad de Tecnología de la Industria	Ingeniería Industrial	1	580
Facultad de Electrotecnia y Computación	Ingeniería en Computación e Ingeniería en Telecomunicaciones	2	400
Facultad de Ciencias y Sistema	Ingeniería en Sistema	1	260
Facultad de Arquitectura	Arquitectura	1	320
	Total	6	2000

Tabla 4: Distribución de estudiantes por Facultad académica

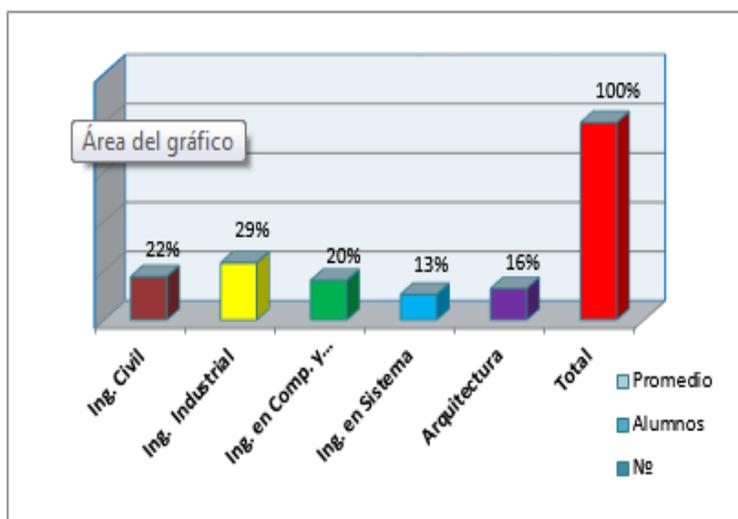


Figura 7: Porcentaje según las carreras

En la gráfica de barras, se presenta la situación del porcentaje en donde se evidencia que la mayoría de los estudiantes son de la carrera de Ingeniería Industrial con un 29 %, el 22 % de Ingeniería Civil, el 20% de Ingeniería en Computación e Ingeniería en Telecomunicaciones, el 16% de Arquitectura y el 13% de ingeniería en Sistema

Turnos	Carreras	Grupos	Alumnos
Matutino	6 Carreras	34	1020
Vespertino	6 Carreras	22	660
Nocturno	6 Carreras	12	320
	Total	68	2000

Tabla 5: Distribución de estudiantes por turno y modalidad

La distribución de los grupos de clases por cada uno de los turnos, así como el número de estudiantes en cada uno de ellos se muestra en la siguiente Tabla, donde destacamos que el turno Matutino y Vespertino contempla alrededor de 1680 estudiantes, algo más de la mitad de la población estudiantil se concentra en estos dos turnos.

Carreras	Alumnos
Ing. Civil	153
Ing. Industrial	201
Ing. en Comp. e ing. en Telecomunicación	139
Ing. en Sistema	91
Arquitectura	112
Total	696

Tabla 6: Distribución de estudiantes por carreras

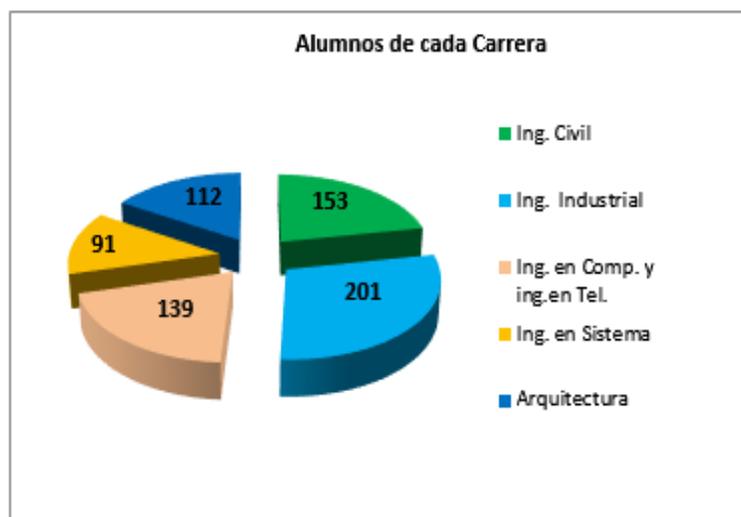


Figura 8: Distribución de estudiantes por carreras

## 8.6 Instrumento de recogida de datos

En este punto quiero describir el instrumento utilizado en la investigación, la cual ha servido para recolectar la información objeto de análisis. Así, “se entiende por técnicas de recogida de datos aquellos medios técnicos que se utilizan para registrar las observaciones o facilitar el tratamiento experimental” (Bisquerra, 1989: 87).

Méndez (1999, p.143) define a las fuentes y técnicas para recolección de la información como los hechos o documentos a los que acude el investigador y que le permiten tener información. También señala que las técnicas son los medios empleados para recolectar información, Además manifiesta que existen: fuentes primarias y fuentes secundarias.

Las fuentes primarias es la información oral o escrita que es recopilada directamente por el investigador a través de relatos o escritos transmitidos por los participantes en un suceso o acontecimiento, mientras que las fuentes secundarias es la información escrita que ha sido recopilada y transcrita por personas que han recibido tal información a través de otras fuentes escritas o por un participante en un suceso o acontecimiento.

En las tareas de acopio o recolección de información, en el que todo es un proceso para el desarrollo de la investigación y que se compone de las siguientes etapas: (Creswell, 1998, citado por Rodríguez Peñuelas, 2003a).

- Localización de la organización
- Acceso a la información
- Muestreo con propósito
- Recolección de información
- Registro de información
- Asuntos de campo
- Almacenamiento de información

Hernández et al (2006) señala que para recolectar información implican tres actividades que se encuentran estrechamente vinculadas entre sí que son:

- Seleccionar un instrumento o método de recolección de los datos.
- Aplicar ese instrumento o método para recolectar datos.
- Preparar observaciones, registros y mediciones obtenidas

## **8.7 Construcción y análisis de escalas**

El termino escala es polisémico, también se utiliza en referencia al tipo de datos que se obtienen con cualquier tipo de instrumento de medida (Stevens, 1946) y con mucha frecuencia, a subconjuntos específicos de ítems que evalúan conceptos concretos dentro de un test denominados también subtests (AERA, APA, NCME, 1999).

Al término escala es el de un instrumento de medida y no el de los valores numéricos que este proporciona. Los elementos básicos que forman una escala se denominan ítems. Podemos definirlos

como situaciones típicas que se presentan a las personas con el objeto de provocar en ellas respuestas relacionadas con el atributo evaluado por el instrumento de medida (Renom, 1992).

Podemos decir, que una escala es un instrumento de medida compuesto por una serie de ítems que representan algún atributo de interés, y que proporcionan información sobre las personas que los responden en relación con el atributo que mide.

Thurstone propuso varios métodos para recoger datos a partir de la presentación de ítems y desarrollo un modelo, la ley de los Juicios Comparativos, que permitía analizar los datos obtenidos y situar sobre un continuo de valores de ítems estudiados. Denomino a ese continuo de valores escala de valores, y a los valores concretos, que se posicionaban sobre el continuo, valores escalares.

En 1932 Rensis Likert (1903-1981) propuso otro método de elaboración de escalas con el objetivo explícito de simplificar el procedimiento de Thurstone (Andrich, 1996). Con los años se han propuesto otras alternativas a la elaboración de escalas.

En esta investigación, se elaboró un instrumento para la recolección de datos de carácter cuantitativo. En una escala de tipo Likert que se expresa en los criterios de apreciación.

El instrumento construido para la recolección de la información considera quince componentes o factores a priori, que intentan explicar la efectividad de los docentes en el Instituto de Estudios Superiores (IES-UNI), los cuales se combinan en 58 ítems con cinco niveles de respuestas:

1. Totalmente de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Totalmente en desacuerdo

En las escalas de respuesta debe acompañarse de un sistema de categorías de respuestas ordenadas, que indiquen diferentes grados de acuerdo con la afirmación.

Al sistema de categorías de respuesta se le suele denominar escala de respuesta. En la escala de tipo Likert se utilizan escala de tipo graduada (en inglés rating scales) con varias opciones, categorías o anclaje de respuesta ordenadas, que van de un extremo a otro. Este tipo de escalas de respuesta

cuenta con una larga historia de uso (McReynolds y Ludwing, 1986).

El instrumento utilizado es una variante de la escala Likert, que es un procedimiento que mide tanto el grado positivo como neutral y negativo de cada ítem. Está diseñado con quince factores o componentes que se presentan en la siguiente tabla. En la investigación se toma el grado positivo.

No	Factor	Variable
1	Docente propositivo en el proceso enseñanza – aprendizaje	V15, V19, V22, V23, V26, V44, V67
2	Promotor del proceso de aprendizaje.	V6, V13, V40, V53, V58
3	Acompañamiento del alumno en el aprendizaje	V47, V54, V57, V59
4	Dominio de las estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas	V11, V12, V31, V32, V33
5	Atención centrada en el alumno	V25, V65, V66
6	Organización y claridad	V2, V4, V18, V55, V72
7	Ambiente para la convivencia	V36, V38, V39, V42
8	Establece un contexto para los contenidos	V17, V50, V69
9	Es visto por los estudiantes como accesible y una fuente valiosa del consejo aún en asuntos no relacionados directamente con el curso	V62
10	Interacción Instructor-Estudiante	V48, V49
11	Transmite amor por la materia	V3, V9
12	Altas expectativas	V5
13	Respetuosidad	V43
14	Dinamismo y Entusiasmo	V7
15	Docente con autoridad	V60

Tabla 7: Factores

## 8.8 Técnicas estadísticas aplicadas:

A continuación se presenta de manera general una descripción del tratamiento que se realizó a la información recolectada mediante la aplicación de la escala Likert. Además se plantean aspectos como los objetivos y supuestos por contrastar, luego el procedimiento que se siguió para la aplicación de técnicas estadísticas tanto descriptiva como inferencial.

Instrumento: Escala Likert

Objetivos:

- Conocer la efectividad de los docentes mediante la valoración de los estudiantes del Instituto de Estudios Superiores (IES-UNI).
- Comprobar la Consistencia interna del instrumento (Alfa de Cronbach) y el Análisis Factorial (Validez del constructo)

Supuestos:

- Los docentes del Instituto de Estudio Superiores (IES-UNI) tienen una efectividad favorable ante la valoración de los estudiantes.
- La efectividad de los docentes no difiere en lo que respecta las diferentes carreras de Ingeniería.

A continuación se presenta una explicación de cómo se registró la información y las técnicas que se implementaron para el procesamiento y análisis.

Para la organización y registro de la información recopilada mediante la escala Likert se procedió de la siguiente forma:

- Enumeración de todas las encuestas, desde 1 hasta n, donde n corresponde al tamaño de la muestra.
- Elaboración del libro de códigos con instrucciones claras, que faciliten la codificación e introducción de los datos.
- Selección del software adecuado para el procesamiento de la información. (En este caso se eligió el SPSS en su versión 21 para Windows).
- Construcción de la base de datos en el programa SPSS.
- Realizar un control de calidad de la base de datos, del total de encuestas registradas en este caso 696.

En lo que respecta a las técnicas de análisis de información, se aplicaron técnicas estadísticas tanto descriptivas como inferenciales. En la parte descriptiva se recurrió a la construcción de tablas de frecuencias, con la finalidad de caracterizar a los sujetos en estudio, luego se construyeron gráficos para analizar cada uno de los factores que posiblemente influye en La Efectividad docente.

Se construyeron 15 nuevas variables, las cuales se obtuvieron de la suma de las puntuaciones de ítems, las variables son las siguientes:

- “Docente propositivo en el proceso enseñanza – aprendizaje” con las variables V15, V19, V22, V23, V26, V44, V67.
- “Promotor del proceso de aprendizaje.” con las variables V6, V13, V40, V53, V58.
- “Acompañamiento del alumno en el aprendizaje” con las variables V11, V12, V31, V32, V33.
- “Atención centrada en el alumno” con las variables V25, V65, V66
- “Organización y claridad” con las Variables V2, V4, V18, V55, V72.
- “Ambiente para la convivencia” con las variables V36, V38, V39, V42.
- “Establece un contexto para los contenidos” con las variables V17, V50, V69.
- “Es visto por los estudiantes como accesible y una fuente valiosa del consejo aún en asuntos no relacionados directamente con el curso” con la variable V62.
- “Interacción Instructor-Estudiante” con las variables V48, V49.
- “Transmite amor por la materia” con las variables V3, V9.
- “Altas expectativas” con la variable V5
- “Respetuosidad” con la variable V43
- “Dinamismo y Entusiasmo” con la variable V7
- “Docente con autoridad” con la variable V60

Al final se construyó mediante la suma de las puntuaciones de todos los ítems, una variable suma total “Efectividad” la cual refleja la Efectividad de los docentes mediante la valoración de los estudiantes del Instituto de Estudios Superiores (IES-UNI).

Para el análisis descriptivo de cada uno de los factores (Docente propositivo en el proceso enseñanza – aprendizaje, Promotor del proceso de aprendizaje, Acompañamiento del alumno en el aprendizaje, Dominio de las estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas, Atención centrada en el alumno, Organización y claridad, Ambiente para la convivencia, Establece un contexto para los contenidos, Es visto por los estudiantes como accesible y una fuente valiosa del consejo aún en asuntos no relacionados directamente con el curso, Interacción Instructor-Estudiante, Transmite amor por la materia, Altas expectativas, Respetuosidad, Dinamismo y Entusiasmo, Docente con autoridad ) las cinco opciones de respuestas para cada Variable del instrumento: Totalmente de acuerdo (TDA) De acuerdo (DA), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (NAD), En desacuerdo (D) y Totalmente en desacuerdo

(TDD) se agruparon en dos categorías: TDA+DA y NAD+D+TDD. Para las variables redactadas en sentido positivo, la primera categoría representa una situación desfavorable y la segunda categoría implica una actitud favorable. Sin embargo para los ítems expresados de manera negativa la calificación se realiza al contrario, es decir, la primera categoría representa una actitud favorable y la segunda una situación desfavorable. Es por ello que se construyeron dos gráficas de frecuencias acumuladas, la que se muestra a la izquierda se refiere a los ítems redactados en sentido positivo, y en la derecha los ítems con carga negativa.

## 9 RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 9.1 Análisis de los datos

Para que un instrumento sea aplicable este debe de ser confiable (preciso bajo cualquier condición) y válido (mide aquello para lo que fue diseñado), en este apartado nombrado análisis de los datos se determinará si este instrumento consta de estas dos condiciones y se hará mediante:

1. Consistencia interna del instrumento (Alfa de Cronbach)
2. Análisis Factorial (Validez del constructo)

#### 9.1.1 Análisis preliminar con la matriz de datos

El primer análisis hecho con las 72 variables originales (ver anexo ) permitió extraer aquellas variables que estaban incorreladas con las demás; es decir, que producían correlaciones muy pequeñas y proporcionaban autovalores bajos. Es así que solo se requerían de 15 componentes para que la proporción de la varianza total explicada a partir de la matriz de correlación alcance el 76%, para explicar la caracterización del sistema. Además, la proporción de la variación original explicada por cada componente era muy diseminada entre las variables.

El análisis preliminar permitió seleccionar las siguientes 58 variables (ver anexo 2): V23, V19, V22, V26, V44, V15, V67, V58, V13, V6, V40, V53, V27, V10, V47, V59, V54, V57, V46, V56, V31, V32, V33, V12, V11, V8, V34, V35, V30, V66, V65, V25, V24, V28, V18, V2, V72, V4, V55, V38, V39, V36, V42, V69, V17, V50, V52, V62, V49, V48, V51, V3, V9, V5, V43, V16, V60, V7.

#### 9.1.2 Análisis de Fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.948	58

Tabla 8: Coeficiente de fiabilidad

La fiabilidad relativa como consistencia interna, se estableció mediante el alfa de Cronbach en el cual fueron sometidos 696 individuos de los cuales no se excluyó a ninguno, el instrumento cuenta con 58 ítems obteniendo un alfa de 0.948 (94.8%), por lo que se considera al instrumento con sus 58 ítems como un instrumento confiable para medir la efectividad docente.

### Procedimiento del análisis factorial

Para determinar la validez del instrumento, se hizo mediante el criterio de la validez del constructo, apoyándonos del método estadístico análisis factorial, el cual se sabe tiene una serie de fases o procedimientos, con el que se da inicio.

- **Examen de la matriz de correlaciones**

El examen de la matriz de correlaciones se hizo utilizando dos criterios: 1. El test de esfericidad de Bartlett y el índice de KMO

Medida de adecuación muestral de Káiser-Meyer-Olkin.		.786
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado	aproximado
	gl	36297.910
	Sig.	1653
		0.000

Tabla 9: Prueba de KMO y prueba de Bartlett

En la tabla anterior se observa que el valor del KMO = 0.786 el cual está dentro del intervalo, recomendado por Káiser – Meyer - Olkin, pone de manifiesto que se pueda llevar a cabo el análisis factorial.

Componente	Autovalores iniciales			Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	15.941	27.485	27.485	15.941	27.485	27.485	4.849	8.361	8.361
2	4.335	7.474	34.959	4.335	7.474	34.959	4.643	8.005	16.366
3	3.354	5.783	40.743	3.354	5.783	40.743	4.361	7.519	23.885
4	2.693	4.643	45.385	2.693	4.643	45.385	4.061	7.003	30.888
5	2.442	4.211	49.596	2.442	4.211	49.596	3.309	5.706	36.594
6	2.218	3.824	53.420	2.218	3.824	53.420	3.243	5.591	42.185
7	2.007	3.460	56.880	2.007	3.460	56.880	2.981	5.139	47.324
8	1.863	3.212	60.092	1.863	3.212	60.092	2.876	4.959	52.283
9	1.613	2.781	62.873	1.613	2.781	62.873	2.457	4.236	56.519
10	1.501	2.588	65.461	1.501	2.588	65.461	2.429	4.188	60.707
11	1.408	2.427	67.889	1.408	2.427	67.889	2.204	3.799	64.506
12	1.336	2.303	70.192	1.336	2.303	70.192	1.891	3.261	67.767
13	1.232	2.124	72.316	1.232	2.124	72.316	1.800	3.103	70.870
14	1.148	1.979	74.295	1.148	1.979	74.295	1.657	2.857	73.727
15	1.106	1.907	76.202	1.106	1.907	76.202	1.435	2.474	76.202
16	.988	1.704	77.905						
17	.916	1.579	79.485						
18	.881	1.519	81.004						
19	.835	1.440	82.444						
20	.743	1.280	83.724						
21	.697	1.202	84.926						
22	.613	1.057	85.983						
23	.582	1.003	86.986						
24	.554	.956	87.942						
25	.524	.903	88.845						
26	.476	.821	89.666						
27	.437	.754	90.419						
28	.413	.712	91.132						
29	.386	.665	91.797						
30	.374	.645	92.442						
31	.345	.594	93.036						
32	.322	.555	93.591						
33	.294	.508	94.099						
34	.280	.482	94.581						
35	.261	.450	95.032						
36	.237	.409	95.441						
37	.233	.402	95.843						

Componente	Autovalores iniciales			Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
38	.227	.391	96.234						
39	.209	.360	96.594						
40	.197	.340	96.934						
41	.191	.330	97.264						
42	.171	.295	97.559						
43	.162	.280	97.839						
44	.145	.250	98.089						
45	.135	.232	98.321						
46	.130	.225	98.546						
47	.111	.192	98.738						
48	.106	.183	98.920						
49	.098	.169	99.090						
50	.089	.154	99.243						
51	.078	.134	99.377						
52	.068	.117	99.494						
53	.060	.104	99.598						
54	.057	.097	99.695						
55	.052	.090	99.785						
56	.049	.085	99.870						
57	.044	.076	99.946						
58	.032	.054	100.000						

Tabla 10: Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

En la tabla anterior se muestran los valores propios de la matriz de correlaciones (tercera columna, sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción), por defecto SPSS solo muestra los componentes cuyos valores propios son mayores o iguales que 1, por lo tanto, solo 15 de estos componentes tienen valores propios superiores a 1. La componente 1 tiene un valor propio de 15.941 y él solo es capaz de explicar el 27.485 % de la variabilidad total (porcentaje acumulado). El segundo componente tiene un valor igual a 4.335 y él solo explica 7.474 % de la variabilidad; entre los dos primeros componentes explican el 34.959 %. El tercer componente tiene un valor 3.354 y es capaz de explicar 5.783 % de la variabilidad, este y las dos primeras componentes explican el 40.743 %. El cuarto componente tiene un valor 4.643 y explica el 45.385 % de la variabilidad, la última componente que es la 15 y con las otras componentes anteriores son capaces de explicar el 76.202 % de la variabilidad total.

Variabes	Inicial	Extracción	Variabes	Inicial	Extracción
V2	1.000	.818	V35	1.000	.706
V3	1.000	.741	V36	1.000	.781
V4	1.000	.658	V38	1.000	.852
V5	1.000	.743	V39	1.000	.841
V6	1.000	.742	V40	1.000	.729
V7	1.000	.662	V42	1.000	.712
V8	1.000	.731	V43	1.000	.793
V9	1.000	.794	V44	1.000	.733
V10	1.000	.747	V46	1.000	.829
V11	1.000	.795	V47	1.000	.726
V12	1.000	.826	V48	1.000	.759
V13	1.000	.776	V49	1.000	.814
V15	1.000	.657	V50	1.000	.751
V16	1.000	.735	V51	1.000	.820
V17	1.000	.710	V52	1.000	.842
V18	1.000	.830	V53	1.000	.787
V19	1.000	.763	V54	1.000	.736
V22	1.000	.750	V55	1.000	.842
V23	1.000	.809	V56	1.000	.672
V24	1.000	.783	V57	1.000	.680
V25	1.000	.773	V58	1.000	.744
V26	1.000	.808	V59	1.000	.762
V27	1.000	.762	V60	1.000	.780
V28	1.000	.764	V62	1.000	.816
V30	1.000	.792	V65	1.000	.699
V31	1.000	.790	V66	1.000	.683
V32	1.000	.825	V67	1.000	.813
V33	1.000	.725	V69	1.000	.759
V34	1.000	.674	V72	1.000	.747

Tabla 11: Comunalidades

Finalmente se tiene la tabla anterior en la cual están representadas las comunalidades estimadas, el método que utiliza el SPSS para extraerlas es el Análisis de componentes principales, es por eso que en la segunda columna tenemos las Comunalidades iniciales en la cual la comunalidad de cada variable es 1. La comunalidad final (tercera columna), todas las variables tienen valores superiores del 60%, lo cual indica que los factores elegidos explican más del 60% de la variabilidad de cada variable.

Matriz de componentes rotados															
	Componentes														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
V23	.967	.170	.123	.123	.200	.039	.056	.122	.130	.239	.149	.169	.012	.132	.087
V19	.769	.484	.071	.245	.125	.214	.010	.193	.196	.260	.053	.137	.359	.000	.081
V22	.766	.242	-.008	.149	.409	.340	.016	.219	.041	.291	.209	.147	.144	-.081	.192
V26	.759	.069	.193	.247	.157	.491	.193	.227	.006	.238	.058	.152	.365	-.081	-.064
V44	.737	.202	.305	.213	.086	.380	-.022	.232	.145	-.053	.159	-.158	.112	.269	.265
V15	.687	.082	-.031	.066	.427	.215	.073	.269	.214	.220	.086	.358	.267	.232	.178
V67	.626	.040	.501	.319	.407	.151	.288	.422	.105	.255	.318	.054	.068	.191	.024
V58	.097	.908	.091	.070	.124	.158	.205	.180	.122	.258	.129	.118	.237	.243	.150
V13	.286	.899	.149	.210	.114	.126	-.020	.294	.186	.175	.175	.188	.099	.165	.170
V6	.201	.664	.290	.218	.171	.119	.130	.052	.246	.048	.448	.511	.192	-.064	.022
V40	.524	.656	.398	-.020	.182	.202	.244	-.039	.127	.172	-.024	.006	.286	.113	.224
V53	-.032	.607	.422	.476	.279	.286	.068	.413	-.095	.147	-.018	.139	.226	.222	.226
V27	.479	.542	.232	.307	.038	.196	.364	.047	.509	.187	-.058	.232	.094	.153	-.138
V10	.292	.540	.349	.203	.202	.457	.219	.180	.042	.259	.334	.307	.322	-.151	-.115
V47	.093	.015	.836	.269	.164	.176	.182	.299	.221	.296	.080	.075	-.024	.232	.181
V59	.121	.395	.832	.288	.282	.104	.175	.168	.039	.213	.152	.160	.203	.234	.194
V54	.071	.190	.791	.152	.281	.246	.193	.216	.289	.108	.272	.096	.237	-.177	.194
V57	.296	.228	.665	.236	.249	.160	.173	.277	.124	.039	.462	.260	.205	.324	.160
V46	.292	.562	.577	.286	.127	.566	.287	.042	.285	.140	.169	.121	.067	.072	-.032
V56	.322	.253	.481	.250	.285	.230	-.066	.383	.428	-.085	-.104	.266	-.107	.110	-.041
V31	.138	.049	.149	.893	.073	.240	.245	.112	.092	.203	.052	.145	.211	.331	.277
V32	.356	.238	.465	.683	.023	.166	.282	.107	.125	.354	.314	.177	.304	.313	-.038
V33	.327	.063	.263	.679	.406	.154	.306	.308	.139	.073	.279	.328	.127	-.086	.177
V12	.132	.600	.307	.638	.292	.251	.118	.290	.134	.211	.129	-.048	-.088	-.070	.316
V11	.154	.424	.369	.612	.092	.320	.181	.186	.231	.324	.445	.021	.334	-.092	.019
V8	.184	.420	.182	.577	.473	.139	.169	.179	.055	.168	.491	.314	.020	.192	.225
V34	.521	.296	.336	.565	.266	.141	.113	.178	.107	.076	.247	.205	-.017	-.221	.081
V35	.122	.341	.501	.555	.125	.064	.233	.287	.471	.136	.084	-.143	.201	.169	-.015
V30	.339	-.163	.240	.533	.437	.096	.396	-.022	.241	.245	-.052	.347	.170	.243	.402
V66	.275	.106	.288	.174	.839	.113	.008	.124	.037	.280	.115	.187	.171	.099	.186
V65	.399	.219	.302	.151	.711	.134	-.075	.201	.332	-.053	.188	.253	-.054	.173	.117
V25	.389	.118	.141	.154	.649	.111	.223	.192	.468	-.022	.165	-.295	.279	.197	.183

Matriz de componentes rotados															
	Componentes														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
V24	.373	.462	.238	.170	.577	.434	.206	.291	.144	.080	.078	.112	.486	.126	-.020
V28	.188	.364	.242	.446	.518	.230	.332	.357	.333	.432	.226	.078	.064	.075	-.130
V18	.383	.172	.243	.269	.434	.807	.146	.157	.153	.123	.177	-.043	.175	.308	.127
V2	.181	.543	.078	-.004	.073	.749	.301	.140	.086	.266	.069	.078	.315	.237	.314
V72	.367	.057	.086	.263	.128	.741	.082	-.044	-.063	.477	.251	.057	-.042	.094	.115
V4	.252	.198	.212	.158	-.058	.698	.214	.324	.321	.106	.254	.328	.266	.009	.044
V55	-.058	.122	.444	.383	.548	.616	.168	.293	.374	.158	.100	.206	.031	.103	.219
V38	.055	.192	.087	.217	.084	.320	.966	.121	.216	.191	.047	.153	.096	.092	.115
V39	-.095	.015	.228	.228	.184	.145	.838	.260	.317	-.002	.256	-.002	-.080	.141	.339
V36	.156	.187	.382	.301	-.016	.090	.819	.031	-.116	.127	.192	.103	.260	.131	-.080
V42	.106	.205	.107	.116	.061	.048	.677	.353	.575	.184	.221	.096	.037	.234	.274
V69	.175	.207	.208	.217	.344	.177	.154	.852	.153	.116	.330	.069	.258	.109	.071
V17	.359	.297	.269	.195	.094	.068	.179	.819	.139	.082	.216	.240	.027	.126	.141
V50	.286	.108	.445	-.044	-.024	.270	.140	.641	.312	.322	.050	.162	.248	-.177	.297
V52	.165	.141	.299	.512	.428	.249	.208	.590	.296	.508	.268	.108	.208	.082	.071
V62	.103	.139	.270	.119	.304	.178	.250	.184	.891	.115	.356	.170	.171	.175	.087
V49	.327	.422	.247	.172	-.008	.206	.244	.021	.171	.843	.052	.159	.171	.116	.218
V48	.359	.188	.168	.258	.286	.299	.020	.310	-.017	.809	.117	.051	.127	.093	.202
V51	.112	.297	.511	.468	.281	.132	.183	.122	.393	.594	.250	.103	.182	.355	-.004
V3	.144	.037	.163	.179	.147	.208	.188	.464	.242	.159	.782	.356	.153	-.010	.070
V9	.122	.273	.342	.236	.185	.306	.211	.226	.395	.091	.720	-.104	.159	.349	.271
V5	.206	.249	.152	.206	.207	.122	.089	.232	.140	.083	.178	.899	.168	.097	.225
V43	.247	.328	.169	.248	.182	.211	.037	.194	.150	.176	.189	.184	.893	.169	.168
V16	.274	.249	.362	.141	-.110	.223	.030	.214	.418	.055	.412	-.175	.432	-.166	.379
V60	.082	.345	.385	.284	.232	.263	.239	.070	.292	.166	.155	.063	.173	.799	.131
V7	.152	.273	.284	.328	.234	.159	.229	.150	.080	.254	.176	.252	.163	.116	.767

Tabla 12: Interpretación de los Factores

En la tabla anterior muestra la matriz factorial, para determinar qué variables de cada componente seleccionado explican la variabilidad, se tomaron en cuenta solamente aquellas cargas factoriales en

valor absoluto superior al 60 %.

**El primer componente:** Es el que tiene la varianza más alta y por lo tanto tiene la mayor capacidad explicativa de los datos. En este caso alcanza el 27.485 % del total.

En este primer componente se observan los valores positivos en proporciones más o menos análogas que en su conjunto reflejan:

V15. Cuando el docente imparte su clase muestra dominio y preparación total del tema que expone.

V19: Cuando el docente imparte un tema nuevo proporciona siempre las fuentes de información correcta a la cual debes remitirte.

V22: El docente siempre lleva consigo libros, apuntes en hojas o un cuaderno de nota, de la clase que impartirá, pero al momento dar su cátedra es independiente de estas anotaciones.

V23: Cuando alguien del grupo le preguntó al docente, referente a una temática ya abordada o que se está llevando a cabo, le respondió de manera inmediata y segura.

V26: Cuando el docente realiza la evaluación de contenidos, (preguntas, ejercicios, etc.,) los puntos que toma en consideración están basados en lo visto en clase.

V44: El docente reconoce sus errores cuando se equivoca en clase.

V67. El profesor valora y reconoce la participación y cumplimiento de tareas realizadas por sus alumnos.

A continuación se muestran la la salida de tabla la cual refleja el alfa de Cronbach medido en el primer factor integrado por siete variables, dando un coeficiente de 0.864 (86.4%)

Alfa de Cronbach	N de elementos
.8464	7

Tabla 13: Coeficiente de fiabilidad

El primer componente está conformado por siete variables, las cuales referidas a la capacidad de aprendizaje del grupo y el tipo de metodología que emplea el docente por lo cual recibe el nombre de Docente propositivo en el proceso enseñanza – aprendizaje.

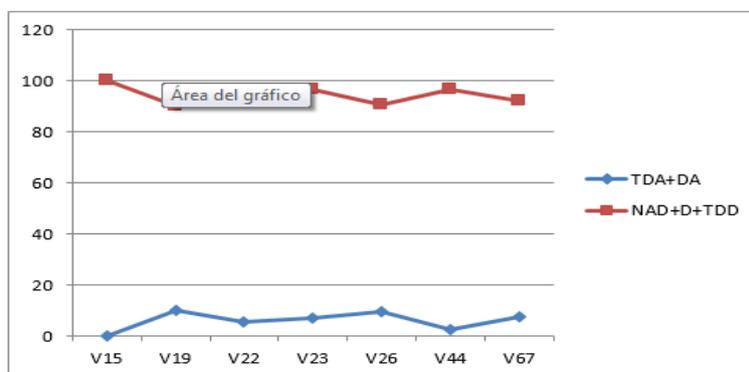


Figura 9: Docente propositivo en el proceso enseñanza – aprendizaje

De gráfica anterior se puede señalar que en el factor docente propositivo, donde se percibe una situación muy desfavorable en la variable V15 (Cuando el docente imparte su clase muestra dominio y preparación total del tema que expone) y en la variable V67 (El profesor valora y reconoce la participación y cumplimiento de tareas realizadas por sus alumnos). De estos datos obtenidos, se puede decir que el docente debe ser más independiente de documentos o libros a la hora de impartir su clase. El docente debe valorar el cumplimiento de las tareas, los trabajos ya que muchos profesores no valoran lo que hacen los estudiantes.

El segundo componente: Explica un 7.474 % de la variabilidad total. Está referido a:

V58. El docente logra con facilidad que el grupo se incorpore a trabajar.

V13. El docente, llega a clase preparado con una serie de actividades y dinámicas las cuales te despiertan el interés por la asignatura

V6. Cuando finalizan los encuentros de estudio el docente hace valoraciones positivas de la capacidad en cuanto a los logros de aprendizaje.

V40. El docente fomenta el trabajo grupal colaborativo.

V53. El docente ha logrado que los alumnos adquieran habilidades de modo que son capaces de

resolver por sí solos tareas u otro tipo de actividad propuesta.

A continuación se muestran la tabla 7 la cual refleja el alfa de Cronbach medido en el segundo factor integrado por 5 variables, dando un coeficiente de 0.780 (78%)

Alfa de Cronbach	N de elementos
.780	5

Tabla 14: Coeficiente de fiabilidad

**El segundo componente:** está conformado por cinco variables las cuales se refieren al dominio que tiene el docente del grupo y de los contenidos que enseña por lo que lo hemos nombrado por Promotor del proceso de aprendizaje.

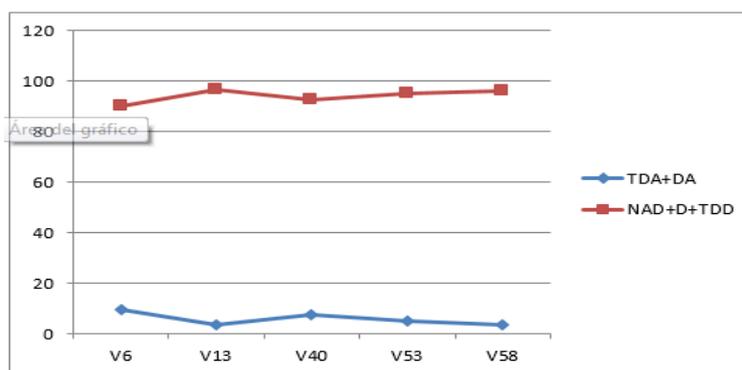


Figura 10: Promotor del Proceso de Aprendizaje

En el factor promotor del proceso de aprendizaje, los estudiantes involucrados en el estudio, asignaron un puntaje desfavorable a la variable V58 (El docente logra con facilidad que el grupo se incorpore a trabajar) y en la variable V6 (Cuando finalizan los encuentros de estudio el docente hace valoraciones positivas de la capacidad en cuanto a los logros de aprendizaje). Se puede decir que a muchos docentes les cuesta que algunos estudiantes del grupo de clase se integren a trabajar por su comportamiento o indisciplina y esto conlleva a que no finalice la clase completamente.

**El tercer componente:** Interpreta el 5.783 % de la variabilidad total, se presenta con valores positivos en:

V47. El docente comparte las experiencias profesionales con el grupo, esto con el fin de ayudar el desarrollo de una temática de la asignatura.

V59. Durante el desarrollo de su clase el docente atiende a las necesidades individuales de los alumnos sin crear discontinuidad en la clase.

V54. Cuando el docente expone o explica un nuevo contenido y lo hace con medios, métodos o ejemplos, de modo que el nuevo conocimiento lo hace interesante a tal grado que muestra la utilidad para tu vida y consideras que es difícil de olvidarlo.

V57. La presencia física del maestro insta la disciplina y orden de la sección.

A continuación se muestran la tabla 8 la cual refleja el alfa de Cronbach medido en el tercer factor integrado por cuatro variables, dando un coeficiente de 0.801 (80%)

Alfa de Cronbach	N de elementos
.801	4

Tabla 15: Coeficiente de fiabilidad

El tercer componente está compuesto por cuatro variable y recibe el nombre de Acompañamiento del alumno en el aprendizaje.

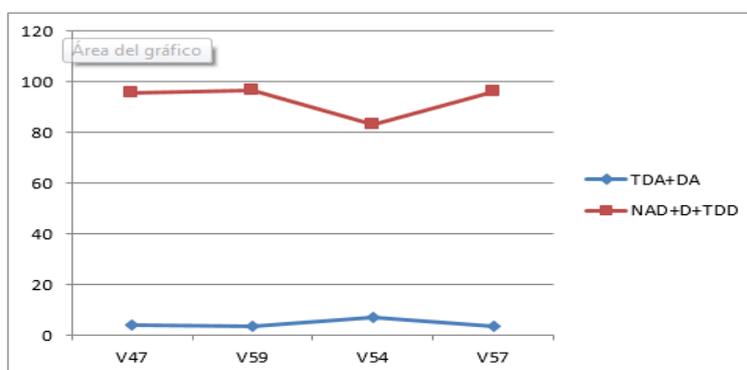


Figura 11: Acompañamiento del alumno en el aprendizaje

El cuarto componente: Representa 4.643 % de la variabilidad total. Se presenta con valores positivos en:

V11. El docente emplea técnicas en su clase que pueden ser: la forma de expresarse al iniciar la sesión, la implementación de un enfoque pedagógico o dinámicas de grupo, de modo que la clase te

parece atractiva y no aburrida.

V12. El docente utiliza recursos (didácticos o pedagógicos) para hacer de su materia entendida e interesante.

V31. El docente hace uso de materiales didácticos que contribuyen al desarrollo y mejor entendimiento de su clase.

V32. La edición de la bibliografía orientada por el docente es la sugerida a utilizar en los contenidos de los cuales se desarrollara todo el curso.

V33. Las de estrategias didácticas de las cuales emplea el docente hacen más dinámica la clase.

A continuación se muestran la tabla 9 la cual refleja el alfa de Cronbach medido en el cuarto factor integrado por cinco variables, dando un coeficiente de 0.812 (81.2%)

Alfa de Cronbach	N de elementos
.812	5

Tabla 16: Coeficiente de fiabilidad

El cuarto componente está constituido por cuatro variable por lo que recibe el nombre de Dominio de las estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas.

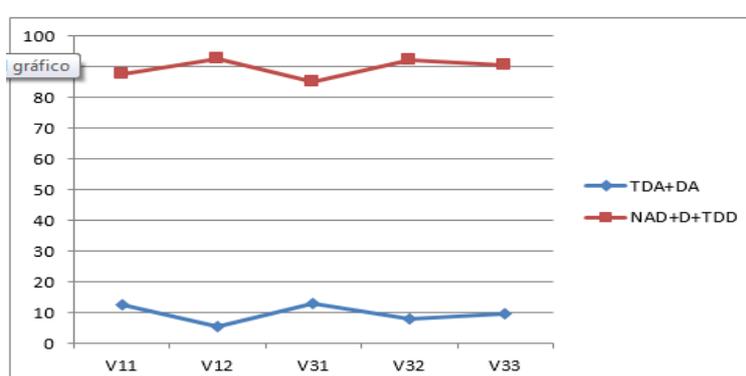


Figura 12: Dominio de las estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas

El quinto componente: Representa 4.211 % de la variabilidad total. Se presenta con valores positivos

en:

V25: Cuando el docente imparte su asignatura relaciona la teoría de los contenidos y la forma de cómo estos se emplean en la vida práctica.

V65: El profesor conoce el nombre de todos o la mayoría de sus alumnos.

V66. El docente toma en consideración las características del desarrollo de sus alumnos.

A continuación se muestran la tabla 10 la cual refleja el alfa de Cronbach medido en el quinto factor integrado por tres variables, dando un coeficiente de 0.66 (66%)

Alfa de Cronbach	N de elementos
.660	3

Tabla 17: Coeficiente de fiabilidad

El quinto componente está constituido por tres variable por lo que recibe el nombre de Atención centrada en el alumno

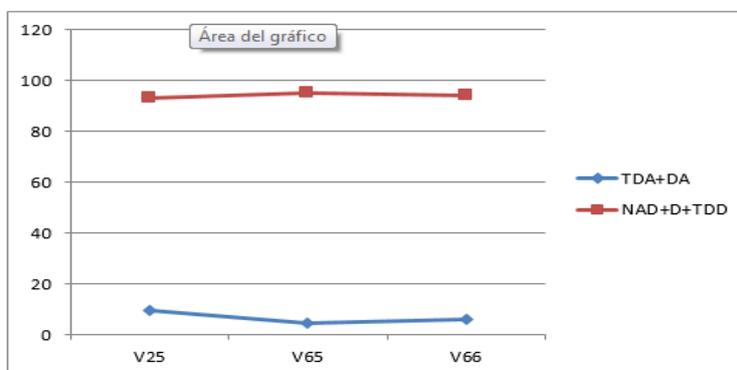


Figura 13: Atención centrada en el alumno

El sexto componente: Representa 3.824 % de la variabilidad total. Se presenta con valores positivos en:

V18. Cuando el docente aborda una temática demuestra seguridad y dominio de lo que está exponiendo en ese momento

V2. En el primer día de clase el docente expresa de manera positiva que la mayoría de los alumnos del grupo deberán aprobar su asignatura.

V72. El docente propone ejercicios para los cuales el periodo de tiempo estimable a ser resueltos es aceptable.

V4. El docente ha destacado la importancia de su asignatura en el desarrollo de tú preparación académica.

V55. El docente propone actividades con cierto grado de complejidad, pero que puedes resolverlas.

A continuación se muestran la tabla 11 la cual refleja el alfa de Cronbach medido en el sexto factor integrado por cinco variables, dando un coeficiente de 0.765 (76.5%)

Alfa de Cronbach	N de elementos
.765	5

Tabla 18: Coeficiente de fiabilidad

El sexto componente está constituido por cinco variables por lo que recibe el nombre de Organización y claridad.

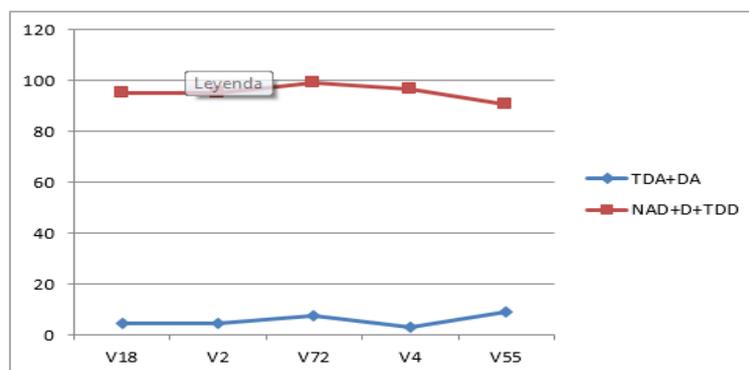


Figura 14: Organización y claridad

El séptimo componente: Representa 3.460 % de la variabilidad total. Se presenta con valores positivos en:

V38. El docente nunca ha expuesto que la clase es elemental para él o que ofende su inteligencia.

V39. En el desarrollo de las jornadas, al iniciar la clase el profesor nunca ha expuesto que las condiciones de trabajo en las que se encuentra no son las apropiadas.

V36. El docente nunca ha presumido en el grupo el nivel académico que posee.

V42. En el desarrollo del curso el docente ha tomado de manera personal el aprendizaje de alguno de tus compañeros o el grupo.

A continuación se muestran la tabla 10 la cual refleja el alfa de Cronbach medido en el primer factor integrado por cuatro variables, dando un coeficiente de 0.797 (79.7%).

Alfa de Cronbach	N de elementos
.797	4

Tabla 19: Coeficiente de fiabilidad

El séptimo componente está constituido por 4 variables por lo que recibe el nombre de Ambiente para la convivencia.

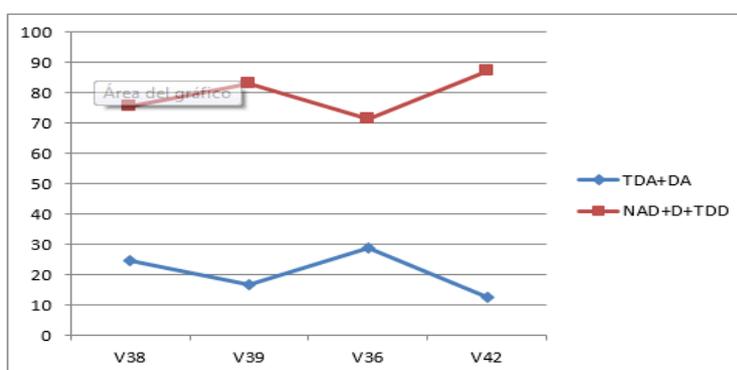


Figura 15: Ambiente para la convivencia

El octavo componente: Representa 3.212 % de la variabilidad total. Se presenta con valores positivos en:

V69. Cuando el docente llama a un alumno lo hace mencionando su nombre.

V50. Cuando el docente inicia un nuevo contenido los ejemplos que propone son de manera gradual, es decir; empieza con los más fáciles y finaliza con los más difíciles.

V17. Cuando el docente explica un tema, vincula lo expuesto con situaciones a las cuales tú o alguien del grupo se ha enfrentado o que se está viviendo en otro lugar.

A continuación se muestran la tabla 13 la cual refleja el alfa de Cronbach medido en el octavo factor integrado por tres variables, dando un coeficiente de 0.719 (71.9%)

Alfa de Cronbach	N de elementos
.719	3

Tabla 20: Coeficiente de fiabilidad

El octavo componente está conformado por tres variables, las cuales referidas a los nuevos contenidos y relacionados a situaciones de la vida cotidiana por lo cual recibe el nombre de establece un contexto para los contenidos

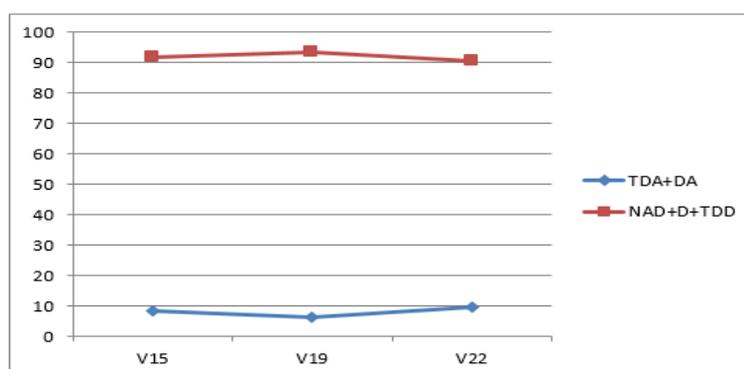


Figura 16: Establece un contexto para los contenidos

El noveno componente se combina con el décimo componente: Porque el noveno factor tiene una sola variable que es la V62 pero el factor décimo tiene dos variables entre ambos representan 5.369 % de la variabilidad total. Se presenta con valor positivo en:

V62. El docente se muestra accesible ante las inquietudes de sus alumnos.

V49. El docente atiende las preguntas tuyas o las de tus compañeros, cuando estas están referidas a un tema ya visto.

V48. El docente brinda el acompañamiento profesional cuando alguno de tus compañeros está resolviendo un ejercicio en la pizarra.

A continuación se muestran la tabla 14 la cual refleja el alfa de Cronbach medido en el noveno factor integrado por tres variables, dando un coeficiente de 0.423 (42.3%)

Alfa de Cronbach	N de elementos
.423	3

Tabla 21: Coeficiente de fiabilidad

El noveno componente y decimo componente está conformado por tres variables, el cual está es visto por los estudiantes como accesible y recibe el nombre de Interacción Instructor-Estudiante

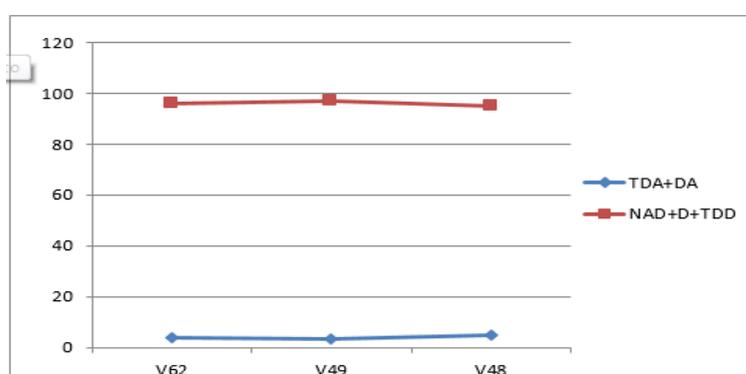


Figura 17: Es visto por los estudiantes como accesible

El undécimo componente: Representa 2.427 % de la variabilidad total. Se presenta con valores positivos en:

V3. En cada jornada de clase el docente muestra entusiasmo por su materia a tal grado que te has sentido atraído por su asignatura.

V9. Cuando el grupo habla con el docente referente al cambio de su metodología de enseñanza, la cual consideran no es la adecuada, debido a que los resultados en las evaluaciones no son los esperados por ellos, este accede.

A continuación se muestran la tabla 15 la cual refleja el alfa de Cronbach medido en el undécimo factor integrado por dos variables, dando un coeficiente de 0.565 (56.5%)

Alfa de Cronbach	N de elementos
.565	2

Tabla 22: Coeficiente de fiabilidad

El undécimo componente está conformado por dos variables, el cual está es visto por los estudiantes como accesible y recibe el nombre de Transmite amor por la materia

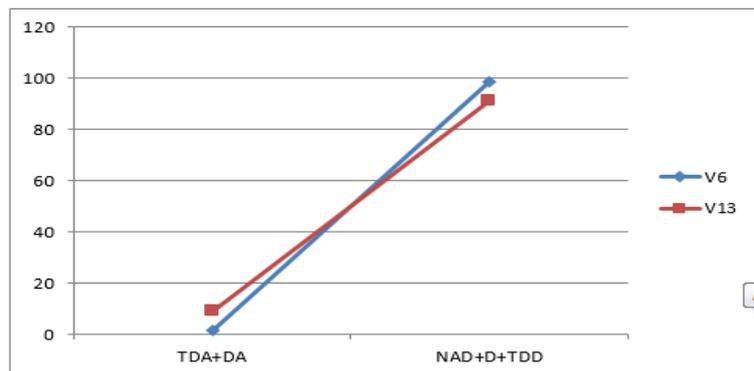


Figura 18: Interacción Instructor-Estudiante

El doceavo componente se combina con el treceavo componente: Porque el doceavo factor tiene una sola variable que es la V5 e igual el factor treceavo tiene una sola variable entre ambos representan 4.427 % de la variabilidad total. Se presenta con valor positivo en:

V5. Al llegar al final de cada jornada de estudio el docente menciona el alto potencial de aprendizaje del grupo.

V43. EL docente trata a sus alumnos de una manera, respetuosa, cordial y amable de modo que él recibe este mismo trato de sus alumnos.

A continuación se muestran la tabla 16 la cual refleja el alfa de Cronbach medido en el doceavo factor y treceavo factor integrado por dos variables, dando un coeficiente de 0.301 (30.1%)

Alfa de Cronbach	N de elementos
.301	2

Tabla 23: Coeficiente de fiabilidad

El doceavo componente está conformado por dos variables, el cual está visto como Habilidad para mantener una relación fluida con los alumnos

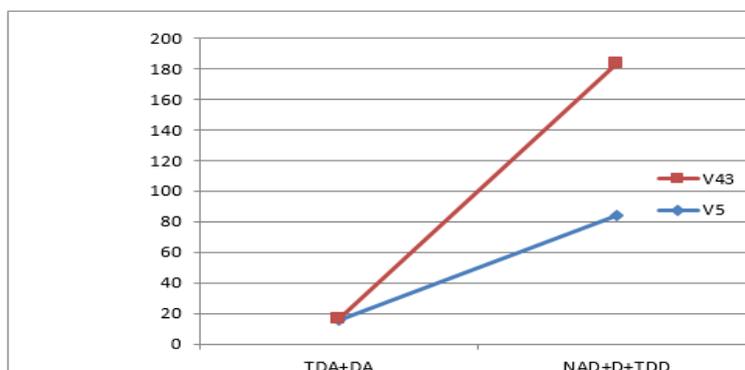


Figura 19: Transmite amor por la materia

El catorceavo componente se combina con el quinceavo componente: Porque el catorceavo factor tiene una sola variable que es la V60 e igual el factor quinceavo tiene una sola variable V7 entre ambos representan 3.886 % de la variabilidad total. Se presenta con valor positivo en:

V7. El profesor realiza actividades dinámicas como: simposios, exposiciones, plenarios, etc.

V60. El docente evita la interrupción de clases, de forma que no surjan distracciones en la misma (llamadas de celular, llegadas tardes, etc.,).

A continuación se muestran la tabla 17 la cual refleja el alfa de Cronbach medido en el catorceavo factor y quinceavo factor integrado por dos variables, dando un coeficiente de 0.459 (45.9%)

Alfa de Cronbach	N de elementos
.459	2

Tabla 24: Coeficiente de fiabilidad

El catorceavo componente y quinceavo componente están conformado por dos variables, el cual está es visto por los estudiantes como accesible y recibe el nombre de Interacción Instructor-Estudiante

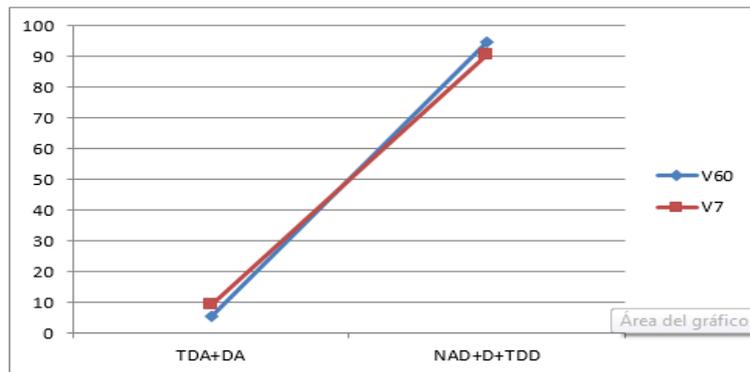


Figura 20: Dinamismo, entusiasta y con autoridad

Con el análisis efectuado se logra reducir la dimensión de la matriz de datos, inicialmente de  $72 \times 72$ , para quedarse con una matriz de dimensión  $58 \times 58$  sobre la cual, llevamos a cabo el análisis factorial donde dio origen a 15 factores (Docente propositivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, Promotor del proceso de aprendizaje, Acompañamiento del alumno en el aprendizaje, Dominio de las estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas, Atención Centrada en el alumno, Organización y claridad, Ambiente para la convivencia, establece un contexto para los contenido, Es visto por los estudiantes como accesible, Interacción Instructor-Estudiante, Trámite amor por la materia, Altas expectativas, Respetuoso, Dinamismo y Entusiasmo y Docente con autoridad) los cuales logran explicar el 76 % de la información total.

## 10 CONCLUSIONES

Una vez aplicadas las técnicas de recolección de datos, procesados los mismos y obtenido la información que de ellos se generó conjuntamente con el análisis y discusión de los resultados, se procede a presentar las siguientes conclusiones, de acuerdo a los objetivos planteados:

- En el análisis factorial efectuado, se logró obtener 15 factores: 1. Docente propositivo en el proceso enseñanza - aprendizaje 2. Promotor del proceso de aprendizaje, 3. Acompañamiento del alumno en el aprendizaje, 4. Dominio de las estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas, 5. Atención centrada en el alumno, 6. Organización y claridad. , 7. Ambiente para la convivencia, 8. Establece un contexto para los contenidos, 9. Es visto por los estudiantes como accesible, 10. Interacción Instructor-Estudiante, 11. Transmite amor por la materia, 12. Altas expectativas, 13. Respetuosidad, 14. Dinamismo y Entusiasmo, 15. Docente con autoridad. Estos quince factores logran explicar el 76 % de la información total.
- La consistencia obtenida mediante el alfa de Cronbach, en el que fueron sometidos 696 estudiantes de los cuales no se excluyó a ninguno fue de 0.948 (94.8%). Por tanto, se puede considerar al instrumento con sus 58 ítems como un instrumento confiable para medir la efectividad docente.
- Al comparar los 15 factores obtenidos con el modelo del marco de referencia (validez del constructo), estos factores reúnen gran parte de las características que debe tener un docente efectivo, por lo tanto, este instrumento con sus 58 variables mide la efectividad de los docentes pertenecientes a la Facultad de Ciencias Básicas del Instituto de Estudio Superiores (IES-UNI)

## **11 PERSPECTIVAS DE FUTURO SOBRE SOBRE LA EFECTIVIDAD DOCENTE**

- El marco de la evaluación institucional y la acreditación universitaria, se hace necesario evaluar la efectividad docente agregando otros factores como es el currículo, la planificación didáctica docente, la institución, basado en otras técnicas estadísticas multivariadas (análisis de varianza multivariado, análisis de correspondencia), que nos arrojen una idea global de su desempeño.

## 12 BIBLIOGRAFÍA

- Hidalgo, L. (2005). *Validez y confiabilidad en la investigación cualitativa*. [Documento PDF en línea]. Venezuela: UCV. Disponible: [www.ucv.ve/uploads/media/Hidalgo2005.pdf](http://www.ucv.ve/uploads/media/Hidalgo2005.pdf) [Consulta: 2013, Enero 12].
- Hurtado, J. (2012). *Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia* (4a. ed.). Bogotá-Caracas: Ciea-Sypal y Quirón.
- Louis de Vivas, M. (1994). *Investigación cualitativa. Manual de para la recolección y el análisis de la información*. Caracas: El juego ciencia.
- Meliá, JI. *Problemas resueltos de psicometría*
- Prieto, Gerardo; Delgado, Ana R. (2010). *Fiabilidad y validez. Papeles del psicólogo*. España: Consejo General de Colegios Oficiales de Psicólogos) ISSN 0214-7823.
- Suárez, M. (SF). *Coficiente de correlación de Karl Pearson*
- Mora, H. (SF). *Validez y fiabilidad con SPSS*
- Sandín, M. P. (2003). *Investigación cualitativa en educación: Fundamentos y tradiciones*. Madrid: McGraw-Hill.
- García Jiménez, E., Gill, J., y Rodríguez, G. (2000). *Análisis Factorial*. Madrid: La Muralla.
- García Ramos, J. M. (1997). *El análisis factorial confirmatorio en la validación del constructo Competencia Docente del Profesor Universitario*. *Bordón*, 49(4), 361-391.
- García Ramos, J. M. (1998). *El análisis de estructuras de covarianza en el estudio de la competencia docente del profesor universitario*. *Revista de Investigación Educativa*, 16(1), 155-184.
- Garza, J. d. (2013). *Análisis estadístico multivariante: un enfoque práctico*. Ciudad de México: McGraw Hill.
- Hernández Sampieri, R., y Mendoza, C. P. (2008). *El matrimonio cuantitativo cualitativo*. Tabasco: Universidad de Juárez.
- Hernández Sampieri, R., Collado, C. F., y Baptista, M. d. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta ed.). México: McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., Collado, C. F., y Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México: McGraw-Hill.

- Holgado, F., Chacón-Moscoso, S., Barbero, I., y Vila-Abad, E. (2010). *Polycoric versus Pearson correlations in exploratory and confirmatory factor analysis of ordinal variables*. *Quality and Quantity*, 44(1), 153-166.
- Ledesma, R., Molina, G., y Valero, P. (2002). *Análisis de consistencia interna mediante Alfa de Cronbach: Un programa basado en gráficos dinámicos*. *Psico-USF*, 7(2), 143-152.
- Leguey, S. (1999). *Introducción al muestreo en poblaciones finitas*. Madrid: Editorial Nuevas Estructuras.
- Levin, R. I., y Rubin, D. S. (2004). *Estadística para administración y economía* (Séptima ed.). México: Pearson Educación.
- Chiavenato (2002). *Análisis de componentes Principales*.
- Rafael Álvarez Cáceres (1999). *Estadística Multivariante y no paramétrica con SPSS*.
- R. Sampieri, C. F. Collado. P. B. Lucio (2005). *Metodología de la investigación*.
- Marcelo Andrés, Saravia Gallardo Ph. D (2006). *Metodología de la investigación Científica*. Orientación metodológica para la elaboración de proyectos e informes de investigación,
- Esperanza Gracia Expósito, Covadonga de la Iglesia (2003) *Sobre la opinión que los alumnos tienen de la efectividad de la docencia. Una primera exploración con encuestas en teoría económica*.
- Consuegra, Miguel (2004). *Estrategias psicológicas que favorecen la actividad docente*. Organización para el fomento del desarrollo del pensamiento (OFDP-RD),
- Baptista, Franco(2000). *Temas relevantes en psicología educacional*.
- Demes,J(2006). *Uso del método de análisis de componentes principales para la caracterización en fincas agropecuarias*,
- Allport, G. (1935). *Attitudes. Handbook of Social Psychology*. New York: Clark University.
- Álvarez, R. (1995). *Estadística Multivariante y no Paramétrica con SPSS*. Ediciones Díaz de Santos, S.A. España.
- Anastasi, A. (1973). *Test psicológicos*. Editorial Prentice Hall. México.
- Ander-Egge E. (1987). *Técnicas de Investigación social*. Humanitas, Buenos Aires.

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2000). *Metodología de la Investigación*. 2ª edición. Edit. The McGraw-Hill Companies, Inc. México.
- Kerlinger, F. (1998). *Investigación del comportamiento*. McGraw-Hill Interame
- López, E., Pérez, A., y Ramos, G. (2011). *Modelos Complementarios al análisis factorial en la construcción de escalas ordinales: un ejemplo aplicado a la Medida del clima social aula*. Revista de Educación, 369-397.
- Mateo, J. (1986). *Proyecto docente e investigador*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Mateo, J. (1990). *Función docente y demanda discente*. Revista Española de Pedagogía, 48(186), 319-326
- Merino, A., y Díaz, M. (2005). *Análisis de datos con SPSS 13 Base*. Madrid: McGraw-Hill.
- Nieto, M. J. (1996). *La autoevaluación del profesor. Cómo evaluar y mejorar su práctica docente*. Madrid: Escuela Española.

### **Webgrafía**

- <http://www.rieoei.org/experiencias97.htm>
- <http://secretosenred.com/articulos/6927/1/efectividad-de-la-evaluacion-del-desempeno/Page1.html>
- <http://dewey.uab.es/pmarques/pizarra.htm>
- <http://repositorio.unan.edu.ni/2909/1/90470.pdf>
- <http://transformacion-educativa.com/index.php/articulos-sobre-educacion/54-importancia-de-la-investigacion-educativa>.
- <http://repositorio.unan.edu.ni/2230/>
- <http://repositorio.unan.edu.ni/1780/1/16981.pdf>
- <http://repositorio.unan.edu.ni/3104/1/17498.pdf>
- <http://repositorio.unan.edu.ni/2909/1/90470.pdf>
- <http://repositorio.unan.edu.ni/4622/1/97079.pdf>
- <http://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/11608/2014000000905.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- <http://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v14n2/a10v14n2.pdf>
- <http://www.monografias.com/trabajos69/docente-enseanza-formacion-etica/docente-enseanza-formacion-etica2.shtml>
- <file:///C:/Users/Francisco>
- <http://educapuntos.blogspot.com/2015/03/validez-y-confiabilidad-ejemplos.html>
- <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/06/poblacion-y-muestra-tamayo-y-tamayo.html>
- <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/zll/metodologia-investigacion.html>

## **13 ANEXOS**



## INSTITUTO DE ESTUDIOS SUPERIORES

### RECINTO ALBERT EINSTEIN

### ENCUESTA

#### Valoración de los alumnos sobre la efectividad docente

##### I. Datos generales:

1. Sexo: Masculino ( ) Femenino ( )

2. Facultad: \_\_\_\_\_ 3. Carrera: \_\_\_\_\_

4. Asignatura: \_\_\_\_\_ 5. Año: \_\_\_\_\_

**II.** Estimado estudiante, el objetivo de la presente encuesta es medir el nivel de efectividad de los/las docentes, en el aula de clases y de la relación docente-alumno. Lea cuidadosamente cada ítem y marca con una X la puntuación elegida. Sea lo más sincero posible.

**Escala:** 1 = Totalmente de acuerdo    2 = De acuerdo    3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo

4 = en desacuerdo    5 = Totalmente en desacuerdo

No	Items	1	2	3	4	5
1	El docente se presenta ante todo el grupo el primer día de clases.					
2	En el primer día de clase el docente expresa de manera positiva que la mayoría de los alumnos del grupo deberán aprobar su asignatura					
3	En cada jornada de clase el docente muestra entusiasmo por su materia a tal grado que te has sentido atraído por su asignatura					
4	El docente ha destacado la importancia de su asignatura en el desarrollo de tú preparación académica					
5	Al llegar al final de cada jornada de estudio el docente menciona el alto potencial de aprendizaje del grupo					

No	Items	1	2	3	4	5
6	Cuando finalizan los encuentros de estudio el docente hace valoraciones positivas de la capacidad en cuanto a los logros de aprendizaje					
7	El profesor realiza actividades dinámicas como: simposios, exposiciones, plenarios, etc. de modo que la temática que se está abordando en ese momento te parece interesante, que buscas más información por tus propios medios					
8	Cuando el docente imparte su signatura, lo hace con gran dinamismo de modo que al llegar el fin de la clase deseas que este continúe					
9	Cuando el grupo habla con el docente referente al cambio de su metodología de enseñanza, la cual consideran no es la adecuada, debido a que los resultados en las evaluaciones no son los esperados por ellos, este accede.					
10	Cuando alguien del grupo hace una pregunta referida a un tema de clase, el docente responde con el auxilio de ejemplos los cuales ayudan a una mejor comprensión					
11	El docente emplea técnicas en su clase que pueden ser: la forma de expresarse al iniciar la sesión, la implementación de un enfoque pedagógico o dinámicas de grupo, de modo que la clase te parece atractiva y no aburrida					
12	El docente utiliza recursos (didácticos o pedagógicos) para hacer de su materia entendida e interesante					
13	El docente, llega a clase preparado con una serie de actividades y dinámicas las cuales te despiertan el interés por la asignatura					
14	El docente tiene llegada a sus alumnos, de manera que sin dificultad puede establecer pláticas con ellos					
15	Cuando el docente imparte su clase muestra dominio y preparación total del tema que expone					
16	Cuando el docente imparte su cátedra establece relaciones de su materia					
17	Cuando el docente explica un tema, vincula lo expuesto con situaciones a las cuales tú o alguien del grupo se ha enfrentado o que se está viviendo en otro lugar					
18	Cuando el docente aborda una temática demuestra seguridad y dominio de lo que está exponiendo en ese momento					
19	Cuando el docente imparte un tema nuevo proporciona siempre las fuentes de información correcta a la cual debes remitirte					

No	Items	1	2	3	4	5
20	La edición de la bibliografía que orienta el docente no tiene un desfase en cuanto a los años de edición					
21	El docente utiliza medios audiovisuales como: retroproyectors, cañones de proyección, data show, etc., o la PC de modo que manipula estos medios con facilidad					
22	El docente siempre lleva consigo libros, apuntes en hojas o un cuaderno de nota, de la clase que impartirá, pero al momento de dar su cátedra es independiente de estas anotaciones					
23	Cuando alguien del grupo le preguntó al docente, referente a una temática ya abordada o que se está llevando a cabo, le respondió de manera inmediata y segura.					
24	Cuando has encontrado ejercicios prácticos en libros u otra fuente de información, el cual no pudiste resolver, tuviste que acudir al profesor, este lo resolvió sin demora y problema.					
25	Cuando el docente imparte su asignatura relaciona la teoría de los contenidos y la forma de cómo estos se emplean en la vida práctica.					
25	Cuando el docente realiza la evaluación de contenidos, (preguntas, ejercicios, etc.) los puntos que toma en consideración están basados en lo visto en clase.					
26	Cuando el docente realiza evaluaciones, están sujetas a un tiempo real (no sobra ni falta tiempo, para resolverlos)					
27	El docente explica aquellos términos, ejercicios o problemas que para ti o algún compañero son difíciles de entender					
28	El docente explica aquellos términos, ejercicios o problemas que para ti o algún compañero son difíciles de entender					
29	Cuando el docente propone evaluar un contenido y el grupo o algún alumno tiene un inconveniente con el día propuesto, este accede a posponer la fecha					
30	Cuando el docente propone la evaluación de cierto contenido y la forma de cómo lo hará y alguien o el grupo sugiere otro tipo de evaluación (sin extremismos), él docente accede a la propuesta					
31	El docente hace uso de materiales didácticos que contribuyen al desarrollo y mejor entendimiento de su clase					

No	Items	1	2	3	4	5
32	La edición de la bibliografía orientada por el docente es la sugerida a utilizar en los contenidos de los cuales se desarrollara todo el curso					
33	Las de estrategias didácticas de las cuales emplea el docente hace más dinámica la clase					
34	Cuando tienes algún problema emocional, familiar o de otra índole, por la cual no has asistido a clases y se lo comunicas a tu profesor, él sabe entenderte la situación					
35	El profesor siempre trata de subir la autoestima y con ello hacer conciencia que todos tienen la capacidad de pasar su asignatura					
36	El docente nunca ha presumido en el grupo el nivel académico que posee.					
37	El docente no se siente ofendido si en los trabajos escritos le escriben “profesor” y no su nivel académico					
38	El docente nunca ha expuesto que la clase es elemental para él o que ofende su inteligencia.					
39	En el desarrollo de las jornadas, al iniciar la clase el profesor nunca ha expuesto que las condiciones de trabajo en las que se encuentra no son las apropiadas					
40	El docente fomenta el trabajo grupal colaborativo.					
41	El docente ocupa parte del tiempo de su asignatura para aconsejar a los alumnos ya sea de manera individual o grupal cuando salen mal en las evaluaciones realizadas					
42	En el desarrollo del curso el docente ha tomado de manera personal el aprendizaje de alguno de tus compañeros o el grupo.					
43	EL docente trata a sus alumnos de una manera, respetuosa, cordial y amable de modo que él recibe este mismo trato de sus alumnos.					
44	El docente reconoce sus errores cuando se equivoca en clase.					
45	En el desarrollo del curso, el docente ha asistido tarde a clase.					
46	El docente estimula al grupo o de forma individual a sus alumnos para que trabajen activamente, cuando este les propone las actividades a realizarse (discusiones, exposiciones, trabajos grupal					

No	Items	1	2	3	4	5
47	El docente comparte las experiencias profesionales con el grupo, esto con el fin de ayudar el desarrollo de una temática de la asignatura					
48	El docente brinda el acompañamiento profesional cuando alguno de tus compañeros está resolviendo un ejercicio en la pizarra.					
49	El docente atiende las preguntas tuyas o las de tus compañeros, cuando estas están referidas a un tema ya visto.					
50	Cuando el docente inicia un nuevo contenido los ejemplos que propone son de manera gradual, es decir; empieza con los más fáciles y finaliza con los más difíciles.					
51	Cuando el grupo o alguien expresa sus dudas o inquietudes sobre cierto tema que se haya abordado con anterioridad, el docente hace una pauta y aclara estas dudas					
52	El docente trata de explicar los contenidos de su clase de modo que fácilmente puedes comprenderlo ya que este hace uso de ejemplos sencillos de acuerdo a tú realidad.					
53	El docente ha logrado que los alumnos adquieran habilidades de modo que son capaces de resolver por sí solos tareas u otro tipo de actividad propuesta.					
54	Cuando el docente expone o explica un nuevo contenido y lo hace con medios, métodos o ejemplos, de modo que el nuevo conocimiento lo hace interesante a tal grado que muestra la utilidad para tu vida y consideras que es difícil de olvidarlo					
55	El docente propone actividades con cierto grado de complejidad, pero que puedes resolverlas					
56	En el primer día de clase el docente promovió la elaboración de normas que rigieron todo el año (maestro - alumno).					
57	La presencia física del maestro insta la disciplina y orden de la sección.					
58	El docente logra con facilidad que el grupo se incorpore a trabajar					
59	Durante el desarrollo de su clase el docente atiende a las necesidades individuales de los alumnos sin crear discontinuidad en la clase					
60	El docente evita la interrupción de clases, de forma que no surjan distracciones en la misma (llamadas de celular, llegadas tardes, etc).					
61	El docente es una de las personas con la cual te desahogarías si llegaras a tener un problema emocional, familiar o de otra índole					

No	Items	1	2	3	4	5
62	El docente se muestra accesible ante las inquietudes de sus alumnos.					
63	El docente establece relaciones (comunicativas) con sus alumnos de modo que lo consideran un miembro del grupo.					
64	En el desarrollo del curso el docente toma en cuenta la procedencia de sus alumnos					
65	El profesor conoce el nombre de todos o la mayoría de sus alumnos					
66	El docente toma en consideración las características del desarrollo de sus alumnos.					
67	El profesor valora y reconoce la participación y cumplimiento de tareas realizadas por sus alumnos.					
68	El profesor insta a aquellos alumnos que no asisten a su asignatura a que se integren al grupo.					
69	Cuando el docente llama a un alumno lo hace mencionando su nombre					
70	En el desarrollo del curso el docente mostró cierto toque de humor sin que la clase se saliera de control.					
71	El docente optimiza el tiempo de manera que siempre logra finalizar la clase sin que falte o sobre tiempo.					
72	El docente propone ejercicios para los cuales el periodo de tiempo estimable a ser resueltos es aceptable.					

Tabla 25: Muchas gracias por su colaboración



## INSTITUTO DE ESTUDIOS SUPERIORES

### RECINTO ALBERT EINSTEIN

### ENCUESTA

#### Valoración de los alumnos sobre la efectividad docente

##### I. Datos generales:

1. Sexo: Masculino ( ) Femenino ( )

2. Facultad: \_\_\_\_\_ 3. Carrera: \_\_\_\_\_

4. Asignatura: \_\_\_\_\_ 5. Año: \_\_\_\_\_

**II.** Estimado estudiante, el objetivo de la presente encuesta es medir el nivel de efectividad de los/las docentes, en el aula de clases y de la relación docente-alumno. Lea cuidadosamente cada ítem y marca con una X la puntuación elegida. Sea lo más sincero posible.

**Escala:** 1 = Totalmente de acuerdo    2 = De acuerdo    3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
4 = en desacuerdo    5 = Totalmente en desacuerdo

No	Items	1	2	3	4	5
2	En el primer día de clase el docente expresa de manera positiva que la mayoría de los alumnos del grupo deberán aprobar su asignatura					
3	En cada jornada de clase el docente muestra entusiasmo por su materia a tal grado que te has sentido atraído por su asignatura					
4	El docente ha destacado la importancia de su asignatura en el desarrollo de tú preparación académica					
5	Al llegar al final de cada jornada de estudio el docente menciona el alto potencial de aprendizaje del grupo					
6	Cuando finalizan los encuentros de estudio el docente hace valoraciones positivas de la capacidad en cuanto a los logros de aprendizaje					
7	El profesor realiza actividades dinámicas como: simposios, exposiciones, plenarios, etc. de modo que la temática que se está abordando en ese momento te parece interesante, que buscas más información por tus propios medios					

No	Items	1	2	3	4	5
8	Cuando el docente imparte su signatura, lo hace con gran dinamismo de modo que al llegar el fin de la clase deseas que este continúe					
9	Cuando el grupo habla con el docente referente al cambio de su metodología de enseñanza, la cual consideran no es la adecuada, debido a que los resultados en las evaluaciones no son los esperados por ellos, este accede.					
10	Cuando alguien del grupo hace una pregunta referida a un tema de clase, el docente responde con el auxilio de ejemplos los cuales ayudan a una mejor comprensión					
11	El docente emplea técnicas en su clase que pueden ser: la forma de expresarse al iniciar la sesión, la implementación de un enfoque pedagógico o dinámicas de grupo, de modo que la clase te parece atractiva y no aburrida					
12	El docente utiliza recursos (didácticos o pedagógicos) para hacer de su materia entendida e interesante					
13	El docente, llega a clase preparado con una serie de actividades y dinámicas las cuales te despiertan el interés por la asignatura					
15	Cuando el docente imparte su clase muestra dominio y preparación total del tema que expone					
16	Cuando el docente imparte su cátedra establece relaciones de su materia					
17	Cuando el docente explica un tema, vincula lo expuesto con situaciones a las cuales tú o alguien del grupo se ha enfrentado o que se está viviendo en otro lugar					
18	Cuando el docente aborda una temática demuestra seguridad y dominio de lo que está exponiendo en ese momento					
19	Cuando el docente imparte un tema nuevo proporciona siempre las fuentes de información correcta a la cual debes remitirte					
22	El docente siempre lleva consigo libros, apuntes en hojas o un cuaderno de nota, de la clase que impartirá, pero al momento de dar su cátedra es independiente de estas anotaciones					
23	Cuando alguien del grupo le preguntó al docente, referente a una temática ya abordada o que se está llevando a cabo, le respondió de manera inmediata y segura.					
24	Cuando has encontrado ejercicios prácticos en libros u otra fuente de información, el cual no pudiste resolver, tuviste que acudir al profesor, este lo resolvió sin demora y problema.					

No	Items	1	2	3	4	5
25	Cuando el docente imparte su asignatura relaciona la teoría de los contenidos y la forma de cómo estos se emplean en la vida práctica.					
25	Cuando el docente realiza la evaluación de contenidos, (preguntas, ejercicios, etc.) los puntos que toma en consideración están basados en lo visto en clase.					
26	Cuando el docente realiza evaluaciones, están sujetas a un tiempo real (no sobra ni falta tiempo, para resolverlos)					
27	El docente explica aquellos términos, ejercicios o problemas que para ti o algún compañero son difíciles de entender					
28	El docente explica aquellos términos, ejercicios o problemas que para ti o algún compañero son difíciles de entender					
30	Cuando el docente propone la evaluación de cierto contenido y la forma de cómo lo hará y alguien o el grupo sugiere otro tipo de evaluación (sin extremismos), él docente accede a la propuesta					
31	El docente hace uso de materiales didácticos que contribuyen al desarrollo y mejor entendimiento de su clase					
32	La edición de la bibliografía orientada por el docente es la sugerida a utilizar en los contenidos de los cuales se desarrollara todo el curso					
33	Las de estrategias didácticas de las cuales emplea el docente hace más dinámica la clase					
34	Cuando tienes algún problema emocional, familiar o de otra índole, por la cual no has asistido a clases y se lo comunicas a tu profesor, él sabe entenderte la situación					
35	El profesor siempre trata de subir la autoestima y con ello hacer conciencia que todos tienen la capacidad de pasar su asignatura					
36	El docente nunca ha presumido en el grupo el nivel académico que posee.					
38	El docente nunca ha expuesto que la clase es elemental para él o que ofende su inteligencia.					
39	En el desarrollo de las jornadas, al iniciar la clase el profesor nunca ha expuesto que las condiciones de trabajo en las que se encuentra no son las apropiadas					
40	El docente fomenta el trabajo grupal colaborativo.					
42	En el desarrollo del curso el docente ha tomado de manera personal el aprendizaje de alguno de tus compañeros o el grupo.					

No	Items	1	2	3	4	5
43	EL docente trata a sus alumnos de una manera, respetuosa, cordial y amable de modo que él recibe este mismo trato de sus alumnos.					
44	El docente reconoce sus errores cuando se equivoca en clase.					
46	El docente estimula al grupo o de forma individual a sus alumnos para que trabajen activamente, cuando este les propone las actividades a realizarse (discusiones, exposiciones, trabajos grupal					
47	El docente comparte las experiencias profesionales con el grupo, esto con el fin de ayudar el desarrollo de una temática de la asignatura					
48	El docente brinda el acompañamiento profesional cuando alguno de tus compañeros está resolviendo un ejercicio en la pizarra.					
49	El docente atiende las preguntas tuyas o las de tus compañeros, cuando estas están referidas a un tema ya visto.					
50	Cuando el docente inicia un nuevo contenido los ejemplos que propone son de manera gradual, es decir; empieza con los más fáciles y finaliza con los más difíciles.					
51	Cuando el grupo o alguien expresa sus dudas o inquietudes sobre cierto tema que se haya abordado con anterioridad, el docente hace una pauta y aclara estas dudas					
52	El docente trata de explicar los contenidos de su clase de modo que fácilmente puedes comprenderlo ya que este hace uso de ejemplos sencillos de acuerdo a tú realidad.					
53	El docente ha logrado que los alumnos adquieran habilidades de modo que son capaces de resolver por sí solos tareas u otro tipo de actividad propuesta.					
54	Cuando el docente expone o explica un nuevo contenido y lo hace con medios, métodos o ejemplos, de modo que el nuevo conocimiento lo hace interesante a tal grado que muestra la utilidad para tu vida y consideras que es difícil de olvidarlo					
55	El docente propone actividades con cierto grado de complejidad, pero que puedes resolverlas					
56	En el primer día de clase el docente promovió la elaboración de normas que rigieron todo el año (maestro - alumno).					
57	La presencia física del maestro insta la disciplina y orden de la sección.					
58	El docente logra con facilidad que el grupo se incorpore a trabajar					

No	Items	1	2	3	4	5
59	Durante el desarrollo de su clase el docente atiende a las necesidades individuales de los alumnos sin crear discontinuidad en la clase					
60	El docente evita la interrupción de clases, de forma que no surjan distracciones en la misma (llamadas de celular, llegadas tardes, etc).					
62	El docente se muestra accesible ante las inquietudes de sus alumnos.					
65	El profesor conoce el nombre de todos o la mayoría de sus alumnos					
66	El docente toma en consideración las características del desarrollo de sus alumnos.					
67	El profesor valora y reconoce la participación y cumplimiento de tareas realizadas por sus alumnos.					
68	El profesor insta a aquellos alumnos que no asisten a su asignatura a que se integren al grupo.					
69	Cuando el docente llama a un alumno lo hace mencionando su nombre					
72	El docente propone ejercicios para los cuales el periodo de tiempo estimable a ser resueltos es aceptable.					

Tabla 26: Muchas gracias por su colaboración

### Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	696	100,0
	Excluidos <sup>a</sup>	0	0,0
	Total	696	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

### Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,948	58

### Estadísticos total-elemento

		Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
1	V2	242,11	934,728	,429	,948
2	V3	241,98	943,601	,385	,948
3	V4	242,03	938,290	,460	,948
4	V5	242,68	936,762	,299	,948
5	V6	242,53	926,762	,472	,948
6	V7	242,34	933,175	,423	,948
7	V8	242,32	922,340	,587	,947
8	V9	242,49	923,781	,531	,947
9	V10	242,17	917,885	,607	,947
10	V11	242,43	909,489	,668	,946
11	V12	242,26	920,957	,607	,947
12	V13	242,25	933,079	,482	,947
13	V15	241,82	947,238	,376	,948
14	V16	242,17	940,781	,351	,948
15	V17	242,32	928,688	,471	,948
16	V18	241,98	928,014	,587	,947
17	V19	242,38	925,795	,503	,947
18	V22	242,04	933,905	,455	,948
19	V23	242,19	939,281	,365	,948
20	V24	242,38	914,536	,632	,947
21	V25	242,28	932,264	,390	,948
22	V26	242,24	923,846	,491	,947
23	V27	242,38	923,286	,527	,947
24	V28	242,33	915,328	,684	,946
25	V30	242,62	927,671	,404	,948
26	V31	242,57	929,310	,419	,948

27	V32	242,29	913,437	,662	,947
28	V33	242,44	919,268	,596	,947
29	V34	242,59	912,576	,547	,947
30	V35	242,19	923,650	,547	,947
31	V36	242,88	926,662	,319	,949
32	V38	242,86	926,836	,343	,949
33	V39	242,45	934,794	,269	,949
34	V40	242,20	930,636	,468	,948
35	V42	242,45	931,767	,354	,948
36	V43	241,91	941,890	,429	,948
37	V44	241,97	939,328	,429	,948
38	V46	242,32	915,449	,694	,946
39	V47	242,09	933,836	,461	,948
40	V48	242,03	936,183	,457	,948
41	V49	242,06	937,443	,450	,948
42	V50	242,17	936,759	,396	,948
43	V51	242,15	919,783	,647	,947
44	V52	242,24	913,991	,709	,946
45	V53	242,17	930,512	,538	,947
46	V54	242,23	928,331	,526	,947
47	V55	242,19	918,890	,594	,947
48	V56	242,31	932,272	,408	,948
49	V57	242,09	926,398	,592	,947
50	V58	241,95	940,163	,390	,948
51	V59	242,06	927,301	,594	,947
52	V60	242,28	928,778	,451	,948
53	V62	242,03	935,154	,448	,948
54	V65	242,21	935,858	,414	,948
55	V66	242,24	938,021	,377	,948
56	V67	242,15	917,589	,676	,947
57	V69	242,16	927,017	,498	,947
58	V72	242,00	941,371	,310	,948

### KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,786
Prueba de	Chi-cuadrado aproximado	36297,910
esfericidad de	gl	1653
Bartlett	Sig.	0,000

	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	
<b>Covarianza anti-imagen</b>	V2	,133	-,009	-,069	,018	-,018	,014	,008
	V3	-,009	,280	,013	-,012	-,060	-,021	-,022
	V4	-,069	,013	,259	-,064	-,001	,028	-,027
	V5	,018	-,012	-,064	,331	-,039	-,094	,049
	V6	-,018	-,060	-,001	-,039	,178	,023	-,068
	V7	,014	-,021	,028	-,094	,023	,297	-,070
	V8	,008	-,022	-,027	,049	-,068	-,070	,207
	V9	-,041	-,026	,036	-,015	-,004	,018	-,036
	V10	,017	,027	,003	-,014	,012	-,002	-,035
	V11	-,029	-,019	,039	,010	-,045	,000	,031
	V12	-,017	,054	,006	-,003	,022	-,051	-,031
	V13	,044	,025	-,031	-,039	-,031	-,034	-,002
	V15	,001	-,013	-,012	-,047	,031	-,038	-,017
	V16	-,013	-,044	-,027	,057	,042	-,039	,039
	V17	-,017	,032	,016	-,059	,012	,022	-,069
	V18	-,039	-,051	,011	,015	,039	,052	-,011
	V19	,008	,005	-,042	,056	-,019	,031	-,014
	V22	-,012	,011	,004	,028	-,051	-,078	,046
	V23	-,005	-,014	,023	-,018	-,009	,048	-,017
	V24	-,019	,033	,000	,003	-,041	,007	,040
	V25	,017	,039	,028	,007	,028	-,008	-,043
	V26	,008	,000	-,026	-,012	,008	-,019	,048
	V27	-,006	-,006	,021	-,030	,022	,082	-,036
	V28	,018	-,018	-,003	-,019	-,011	,047	-,015
	V30	-,009	,079	,047	-,032	-,035	-,061	,012
	V31	-,016	,005	,004	-,014	,066	-,016	-,053
	V32	,033	-,052	-,023	,017	-,022	-,004	-,009
	V33	,039	-,027	-,034	-,033	-,029	-,014	,017
	V34	,017	-,007	,047	-,035	-,001	,103	-,047
	V35	,010	,030	-,022	,096	-,008	-,036	,047
	V36	-,026	,024	,039	-,044	,016	,006	,000
	V38	-,016	-,018	-,046	,062	,006	,006	,011
	V39	-,003	-,019	,034	-,014	,028	-,007	-,018
	V40	-,046	,027	,026	,030	-,016	-,070	,005
	V42	-,004	,009	-,001	-,005	-,061	-,024	,039
	V43	-,033	,017	,053	-,068	-,001	,035	-,051
	V44	,030	,034	-,059	,050	-,010	-,038	,031
	V46	,012	,044	-,045	,011	-,045	-,036	-,004
	V47	,011	,009	,036	,012	-,017	,009	,042

Correlación anti-imagen

V48	,010	,016	,007	,023	-,009	,016	,032
V49	-,054	,008	,028	,002	,001	-,052	,004
V50	-,036	-,062	-,025	-,024	,062	,000	-,009
V51	,024	,011	,005	-,016	,002	,006	,004
V52	,004	-,025	-,040	,013	,044	,022	-,037
V53	-,023	,019	-,016	,012	-,019	-,024	,041
V54	,040	,027	,005	-,010	-,041	-,031	,013
V55	-,024	-,012	,011	-,035	-,004	-,015	-,024
V56	-,025	,013	,086	-,051	-,019	-,006	,033
V57	-,003	-,036	-,046	-,023	-,006	,003	,020
V58	-,055	-,031	,089	-,046	,021	,015	,009
V59	,007	-,018	-,042	,032	,002	,026	-,015
V60	-,027	,048	,026	-,010	,020	-,031	-,020
V62	,024	-,010	-,064	,015	-,027	-,012	,053
V65	-,010	-,046	-,015	,023	,047	,050	-,033
V66	-,005	,027	,052	-,001	-,015	-,029	-,022
V67	-,002	-,016	,015	-,018	,040	-,013	-,026
V69	,018	-,023	,010	,048	-,039	-,029	,033
V72	-,033	,009	,000	-,004	,035	-,005	-,024
V2	<b>.740<sup>a</sup></b>	-,046	-,372	,088	-,117	,071	,049
V3	-,046	<b>.764<sup>a</sup></b>	,048	-,039	-,270	-,072	-,090
V4	-,372	,048	<b>.718<sup>a</sup></b>	-,219	-,006	,101	-,115
V5	,088	-,039	-,219	<b>.664<sup>a</sup></b>	-,160	-,300	,186
V6	-,117	-,270	-,006	-,160	<b>.733<sup>a</sup></b>	,101	-,352
V7	,071	-,072	,101	-,300	,101	<b>.693<sup>a</sup></b>	-,280
V8	,049	-,090	-,115	,186	-,352	-,280	<b>.793<sup>a</sup></b>
V9	-,229	-,099	,143	-,052	-,021	,068	-,161
V10	,114	,123	,016	-,060	,070	-,010	-,186
V11	-,198	-,090	,192	,042	-,267	-,002	,169
V12	-,109	,237	,028	-,014	,121	-,218	-,156
V13	,276	,107	-,138	-,157	-,168	-,142	-,008
V15	,003	-,046	-,045	-,156	,137	-,132	-,070
V16	-,070	-,167	-,106	,198	,200	-,144	,171
V17	-,088	,112	,061	-,192	,053	,076	-,287
V18	-,291	-,264	,057	,071	,257	,263	-,069
V19	,050	,020	-,186	,221	-,104	,129	-,071
V22	-,079	,049	,019	,117	-,291	-,348	,244
V23	-,032	-,065	,115	-,079	-,053	,223	-,097
V24	-,113	,137	,001	,010	-,211	,026	,194
V25	,101	,156	,119	,026	,142	-,033	-,202
V26	,069	,002	-,153	-,064	,058	-,104	,315
V27	-,033	-,024	,091	-,112	,111	,324	-,172
V28	,119	-,082	-,016	-,081	-,061	,207	-,078
V30	-,057	,329	,205	-,123	-,182	-,248	,057
V31	-,094	,020	,015	-,052	,323	-,061	-,242
V32	,246	-,264	-,121	,081	-,138	-,021	-,055
V33	,247	-,118	-,153	-,130	-,156	-,059	,083

V34	,099	-,028	,201	-,132	-,004	,408	-,224
V35	,057	,118	-,089	,349	-,037	-,137	,216
V36	-,132	,086	,142	-,142	,070	,020	,001
V38	-,111	-,085	-,229	,274	,039	,028	,062
V39	-,018	-,088	,163	-,058	,161	-,030	-,097
V40	-,248	,101	,100	,102	-,073	-,256	,020
V42	-,020	,036	-,002	-,019	-,296	-,091	,176
V43	-,198	,071	,230	-,257	-,005	,141	-,246
V44	,160	,125	-,224	,169	-,047	-,134	,132
V46	,093	,238	-,254	,056	-,306	-,191	-,022
V47	,072	,041	,169	,049	-,097	,039	,221
V48	,055	,063	,029	,083	-,043	,060	,145
V49	-,353	,035	,131	,010	,007	-,227	,020
V50	-,188	-,221	-,094	-,080	,279	-,001	-,036
V51	,210	,065	,033	-,085	,018	,035	,030
V52	,034	-,157	-,260	,077	,346	,131	-,270
V53	-,150	,084	-,074	,047	-,107	-,101	,208
V54	,209	,095	,020	-,032	-,187	-,108	,055
V55	-,176	-,063	,061	-,164	-,028	-,075	-,145
V56	-,136	,049	,338	-,177	-,088	-,021	,147
V57	-,014	-,135	-,182	-,079	-,027	,013	,089
V58	-,367	-,145	,430	-,194	,121	,068	,050
V59	,055	-,092	-,225	,149	,012	,127	-,089
V60	-,168	,203	,112	-,040	,106	-,128	-,098
V62	,173	-,052	-,331	,067	-,166	-,058	,307
V65	-,062	-,195	-,067	,089	,249	,207	-,162
V66	-,025	,095	,187	-,003	-,064	-,098	-,090
V67	-,017	-,081	,078	-,085	,254	-,063	-,155
V69	,106	-,093	,041	,177	-,197	-,115	,154
V72	-,180	,033	-,001	-,014	,162	-,017	-,102

a. Medida de adecuación muestral

V9	V10	V11	V12	V13	V15	V16	V17	V18	V19	V22	V23	V24
-,041	,017	-,029	-,017	,044	,001	-,013	-,017	-,039	,008	-,012	-,005	-,019
-,026	,027	-,019	,054	,025	-,013	-,044	,032	-,051	,005	,011	-,014	,033
,036	,003	,039	,006	-,031	-,012	-,027	,016	,011	-,042	,004	,023	,000
-,015	-,014	,010	-,003	-,039	-,047	,057	-,059	,015	,056	,028	-,018	,003
-,004	,012	-,045	,022	-,031	,031	,042	,012	,039	-,019	-,051	-,009	-,041
,018	-,002	,000	-,051	-,034	-,038	-,039	,022	,052	,031	-,078	,048	,007
-,036	-,035	,031	-,031	-,002	-,017	,039	-,069	-,011	-,014	,046	-,017	,040
,244	-,027	-,013	,022	-,033	,012	-,084	,019	-,011	,036	,025	-,003	,003
-,027	,171	-,024	,029	,009	-,020	-,019	-,013	-,021	-,002	-,011	,003	-,027
-,013	-,024	,159	-,052	-,001	,003	-,032	,009	,017	-,019	-,006	,034	,013
,022	,029	-,052	,185	-,021	,029	-,007	,026	-,026	-,008	,008	-,047	,008
-,033	,009	-,001	-,021	,190	-,010	-,060	-,004	-,041	-,051	,009	-,022	-,013
,012	-,020	,003	,029	-,010	,281	,023	,048	-,033	-,044	-,025	-,058	-,063
-,084	-,019	-,032	-,007	-,060	,023	,249	-,023	,019	-,036	-,008	-,002	,020
,019	-,013	,009	,026	-,004	,048	-,023	,283	-,031	-,007	-,001	-,048	,016
-,011	-,021	,017	-,026	-,041	-,033	,019	-,031	,132	,008	-,045	,048	-,030
,036	-,002	-,019	-,008	-,051	-,044	-,036	-,007	,008	,197	-,018	-,015	-,002
,025	-,011	-,006	,008	,009	-,025	-,008	-,001	-,045	-,018	,169	-,037	,032
-,003	,003	,034	-,047	-,022	-,058	-,002	-,048	,048	-,015	-,037	,154	,009
,003	-,027	,013	,008	-,013	-,063	,020	,016	-,030	-,002	,032	,009	,209
-,015	,049	,008	,012	,037	,018	-,093	,050	-,017	,007	-,018	-,035	-,088
,005	-,020	,002	,027	,016	,031	,009	,025	-,032	-,020	-,004	-,056	,016
,001	-,004	,029	-,028	-,027	-,006	-,014	,041	,043	-,035	-,037	,044	,000
,026	,004	-,027	-,007	-,004	-,009	,042	,018	,000	,002	-,017	,010	,007
,001	,032	,032	,033	,048	-,031	-,038	,013	-,030	-,023	,020	,000	,031
,004	,049	-,044	,020	-,003	,035	,012	,029	-,003	-,026	,010	-,028	-,021
-,001	-,037	-,020	-,027	,026	-,011	-,022	-,019	,000	,016	-,001	,002	-,030
,024	-,025	-,016	,001	,026	,030	,005	-,002	-,039	-,005	,012	-,021	-,001
-,022	,011	-,010	-,056	-,027	-,033	-,002	-,025	,050	,023	-,046	,048	-,016
-,009	-,016	-,017	-,037	-,030	-,013	,032	-,046	-,022	,019	,047	,000	,044
,047	-,010	,008	,045	-,001	,021	-,045	,009	,009	,000	,034	-,029	,030
-,005	-,051	-,019	-,005	-,035	-,003	,059	-,018	,011	,034	-,005	-,005	-,009
-,037	,055	,008	-,029	,026	-,006	-,001	,005	-,005	-,022	-,013	,005	-,011
,015	,001	-,006	,024	-,013	,023	,025	,004	-,019	-,015	,016	-,054	-,019
-,004	-,008	,028	,014	,001	-,006	,000	-,047	,007	-,003	,005	,030	,023
,008	,027	-,029	,026	,020	-,040	-,008	-,003	,016	-,050	-5,258E-05	,043	-,043
-,035	,015	-,011	,006	,041	,027	,016	,016	-,069	-,021	-,012	-,048	,035
,001	-,004	-,032	-,004	,018	,004	-,015	-,001	-,029	,023	,022	-,001	-,020
-,036	,029	,013	,023	-,005	-,043	,035	-,009	-,006	-,004	,037	-,019	,032

-,016	,001	,010	-,007	-,029	-,055	,041	,005	-,004	,017	-,031	-,014	,032
,025	,015	,013	-,011	-,008	-,008	-,038	,005	,015	-,011	,018	-,006	-,002
,044	-,019	-,027	,015	-,004	,015	-,019	-,067	,030	-,002	,011	,006	-,020
-,014	-,017	-,021	,037	,007	,050	,022	,037	-,037	-,024	,005	-,028	,006
-,007	,019	-,033	-,031	,000	-,009	,007	-,027	,035	,024	-,028	,008	-,027
-,030	-,015	,058	-,027	-,037	-,008	,001	-,026	,023	,023	-,002	,030	,013
,020	-,027	-,002	,000	,050	,038	-,041	,020	-,014	-,014	-,001	,007	-,003
,038	-,032	,010	-,022	,009	,016	-,016	,046	-,025	-,021	,020	,029	-,010
,043	,026	,025	,036	,027	,010	-,043	-,048	-,019	-,046	,002	-,033	-,025
-,035	-,026	,002	,019	-,001	,007	,005	,058	-,016	,014	-,003	-,056	,027
,018	-,055	,034	-,001	-,041	,035	,028	,013	,026	-,049	,009	,002	-,010
,018	-,017	,009	-,051	-,014	,005	-,029	-,016	,029	,037	-,020	,036	-,011
-,001	,073	-,022	,033	-,026	-,017	,041	-,018	-,020	,016	,013	-,001	,013
-,042	-,009	,028	,002	,012	-,028	-,028	-,021	,002	,028	,011	-,019	,033
-,019	-,007	-,037	-,031	-,057	-,023	,081	-,015	,038	,034	-,020	-,012	,000
,000	-,011	,029	,026	,027	,046	-,023	,007	-,037	-,028	-,024	-,004	-,027
-,019	,012	-,004	,015	,017	-,004	,012	-,021	,015	-,044	-,005	,003	-,043
-,019	-,011	,019	-,021	-,019	-,014	-,014	-,085	,006	,015	-,001	,045	-,017
-,028	-,019	,016	,015	,013	,038	-,003	,004	-,016	,003	-,017	-,015	,018
-,229	,114	-,198	-,109	,276	,003	-,070	-,088	-,291	,050	-,079	-,032	-,113
-,099	,123	-,090	,237	,107	-,046	-,167	,112	-,264	,020	,049	-,065	,137
,143	,016	,192	,028	-,138	-,045	-,106	,061	,057	-,186	,019	,115	,001
-,052	-,060	,042	-,014	-,157	-,156	,198	-,192	,071	,221	,117	-,079	,010
-,021	,070	-,267	,121	-,168	,137	,200	,053	,257	-,104	-,291	-,053	-,211
,068	-,010	-,002	-,218	-,142	-,132	-,144	,076	,263	,129	-,348	,223	,026
-,161	-,186	,169	-,156	-,008	-,070	,171	-,287	-,069	-,071	,244	-,097	,194
.865 <sup>a</sup>	-,130	-,066	,102	-,151	,048	-,340	,074	-,064	,163	,121	-,014	,014
-,130	.848 <sup>a</sup>	-,147	,163	,048	-,089	-,091	-,058	-,138	-,009	-,063	,017	-,145
-,066	-,147	.868 <sup>a</sup>	-,303	-,005	,015	-,159	,044	,116	-,107	-,034	,220	,072
,102	,163	-,303	.841 <sup>a</sup>	-,112	,126	-,032	,112	-,166	-,040	,045	-,278	,040
-,151	,048	-,005	-,112	.814 <sup>a</sup>	-,042	-,275	-,018	-,260	-,263	,052	-,127	-,063
,048	-,089	,015	,126	-,042	.801 <sup>a</sup>	,088	,169	-,173	-,185	-,116	-,279	-,262
-,340	-,091	-,159	-,032	-,275	,088	.671 <sup>a</sup>	-,086	,106	-,160	-,040	-,013	,085
,074	-,058	,044	,112	-,018	,169	-,086	.805 <sup>a</sup>	-,161	-,031	-,005	-,231	,064
-,064	-,138	,116	-,166	-,260	-,173	,106	-,161	.771 <sup>a</sup>	,050	-,301	,333	-,181
,163	-,009	-,107	-,040	-,263	-,185	-,160	-,031	,050	.851 <sup>a</sup>	-,100	-,087	-,011
,121	-,063	-,034	,045	,052	-,116	-,040	-,005	-,301	-,100	.837 <sup>a</sup>	-,228	,170
-,014	,017	,220	-,278	-,127	-,279	-,013	-,231	,333	-,087	-,228	.704 <sup>a</sup>	,050
,014	-,145	,072	,040	-,063	-,262	,085	,064	-,181	-,011	,170	,050	.878 <sup>a</sup>
-,063	,255	,043	,058	,181	,073	-,401	,202	-,100	,032	-,092	-,191	-,411
,028	-,147	,012	,189	,111	,179	,056	,144	-,261	-,132	-,027	-,429	,103
,004	-,022	,158	-,143	-,133	-,025	-,059	,167	,258	-,171	-,194	,244	,002
,124	,025	-,162	-,041	-,019	-,040	,200	,082	-,002	,013	-,101	,059	,037
,005	,169	,175	,171	,244	-,128	-,166	,054	-,184	-,113	,108	,001	,147
,018	,247	-,227	,096	-,013	,139	,049	,112	-,016	-,120	,050	-,150	-,095
-,003	-,239	-,135	-,170	,158	-,054	-,121	-,095	,003	,096	-,004	,017	-,177
,111	-,138	-,094	,006	,138	,128	,022	-,010	-,245	-,028	,066	-,124	-,006

-.096	,058	-.052	-.282	-.135	-.133	-.010	-.102	,295	,112	-.242	,263	-.075
-.039	-.081	-.087	-.181	-.142	-.049	,133	-.182	-.126	,090	,241	,001	,202
,176	-.045	,037	,193	-.002	,076	-.167	,033	,044	,001	,155	-.136	,121
-.026	-.313	-.123	-.030	-.206	-.014	,299	-.088	,076	,192	-.031	-.032	-.047
-.182	,325	,052	-.164	,144	-.030	-.004	,024	-.037	-.121	-.079	,034	-.057
,062	,005	-.030	,112	-.058	,085	,101	,013	-.103	-.066	,076	-.273	-.084
-.017	-.037	,146	,068	,003	-.024	,002	-.183	,040	-.015	,025	,159	,103
,034	,145	-.156	,130	,099	-.165	-.035	-.011	,098	-.245	,000	,240	-.204
-.136	,071	-.054	,026	,181	,099	,061	,059	-.365	-.090	-.055	-.238	,146
,007	-.031	-.227	-.025	,119	,022	-.086	-.007	-.227	,151	,150	-.005	-.128
-.175	,169	,079	,126	-.027	-.194	,167	-.042	-.042	-.024	,216	-.113	,166
-.068	,005	,054	-.035	-.139	-.215	,170	,020	-.023	,080	-.157	-.073	,145
,122	,088	,079	-.062	-.043	-.036	-.181	,022	,099	-.059	,103	-.034	-.008
,167	-.086	-.130	,065	-.017	,053	-.071	-.239	,158	-.007	,048	,027	-.083
-.089	-.127	-.162	,267	,048	,296	,139	,220	-.315	-.172	,041	-.221	,041
-.045	,150	-.278	-.236	,003	-.058	,044	-.171	,322	,177	-.224	,070	-.195
-.142	-.084	,335	-.145	-.196	-.036	,005	-.114	,150	,119	-.013	,176	,068
,075	-.124	-.008	-.001	,218	,136	-.155	,071	-.074	-.061	-.007	,033	-.012
,210	-.211	,070	-.140	,054	,082	-.087	,234	-.184	-.126	,133	,198	-.061
,176	,125	,128	,167	,124	,036	-.174	-.181	-.105	-.205	,012	-.166	-.110
-.144	-.124	,008	,090	-.006	,026	,020	,218	-.086	,061	-.012	-.287	,117
,090	-.324	,211	-.006	-.230	,164	,139	,061	,178	-.271	,053	,011	-.054
,100	-.114	,062	-.318	-.085	,025	-.159	-.081	,216	,225	-.133	,245	-.066
-.006	,394	-.123	,173	-.135	-.072	,182	-.076	-.120	,080	,071	-.007	,062
-.226	-.060	,183	,012	,072	-.140	-.150	-.106	,016	,168	,068	-.131	,189
-.087	-.040	-.210	-.160	-.292	-.098	,361	-.061	,233	,171	-.106	-.068	-.001
-.001	-.047	,135	,111	,113	,158	-.083	,025	-.185	-.114	-.107	-.018	-.110
-.106	,076	-.026	,092	,106	-.018	,063	-.106	,112	-.266	-.030	,021	-.256
-.083	-.055	,099	-.103	-.095	-.057	-.060	-.341	,037	,073	-.005	,241	-.078
-.111	-.088	,077	,069	,058	,141	-.013	,016	-.086	,014	-.079	-.073	,078

**Matrices anti-imagen**

V25	V26	V27	V28	V30	V31	V32	V33	V34	V35	V36	V38
,017	,008	-,006	,018	-,009	-,016	,033	,039	,017	,010	-,026	-,016
,039	,000	-,006	-,018	,079	,005	-,052	-,027	-,007	,030	,024	-,018
,028	-,026	,021	-,003	,047	,004	-,023	-,034	,047	-,022	,039	-,046
,007	-,012	-,030	-,019	-,032	-,014	,017	-,033	-,035	,096	-,044	,062
,028	,008	,022	-,011	-,035	,066	-,022	-,029	-,001	-,008	,016	,006
-,008	-,019	,082	,047	-,061	-,016	-,004	-,014	,103	-,036	,006	,006
-,043	,048	-,036	-,015	,012	-,053	-,009	,017	-,047	,047	,000	,011
-,015	,005	,001	,026	,001	,004	-,001	,024	-,022	-,009	,047	-,005
,049	-,020	-,004	,004	,032	,049	-,037	-,025	,011	-,016	-,010	-,051
,008	,002	,029	-,027	,032	-,044	-,020	-,016	-,010	-,017	,008	-,019
,012	,027	-,028	-,007	,033	,020	-,027	,001	-,056	-,037	,045	-,005
,037	,016	-,027	-,004	,048	-,003	,026	,026	-,027	-,030	-,001	-,035
,018	,031	-,006	-,009	-,031	,035	-,011	,030	-,033	-,013	,021	-,003
-,093	,009	-,014	,042	-,038	,012	-,022	,005	-,002	,032	-,045	,059
,050	,025	,041	,018	,013	,029	-,019	-,002	-,025	-,046	,009	-,018
-,017	-,032	,043	,000	-,030	-,003	,000	-,039	,050	-,022	,009	,011
,007	-,020	-,035	,002	-,023	-,026	,016	-,005	,023	,019	,000	,034
-,018	-,004	-,037	-,017	,020	,010	-,001	,012	-,046	,047	,034	-,005
-,035	-,056	,044	,010	,000	-,028	,002	-,021	,048	,000	-,029	-,005
-,088	,016	,000	,007	,031	-,021	-,030	-,001	-,016	,044	,030	-,009
,218	,006	,020	-,060	,016	,039	,015	-,037	,001	-,037	,010	-,038
,006	,110	-,026	,027	,005	-,003	-,021	,027	-,054	-,012	,009	-,008
,020	-,026	,213	-,025	-,028	,016	-,028	-,035	,037	-,020	,018	-,030
-,060	,027	-,025	,174	-,016	,004	-,003	,051	-,003	-,047	-,010	-,008
,016	,005	-,028	-,016	,204	-,050	-,052	-,034	,002	-,003	,064	-,075
,039	-,003	,016	,004	-,050	,231	-,035	-,068	-,031	-,034	,021	-,031
,015	-,021	-,028	-,003	-,052	-,035	,138	,033	-,003	-,011	-,055	,022
-,037	,027	-,035	,051	-,034	-,068	,033	,189	-,058	-,029	-,035	,021
,001	-,054	,037	-,003	,002	-,031	-,003	-,058	,215	,000	-,017	-,001
-,037	-,012	-,020	-,047	-,003	-,034	-,011	-,029	,000	,228	-,018	,044
,010	,009	,018	-,010	,064	,021	-,055	-,035	-,017	-,018	,287	-,094
-,038	-,008	-,030	-,008	-,075	-,031	,022	,021	-,001	,044	-,094	,155
,026	,004	,029	-,002	-,011	,045	,003	-,042	,002	,008	-,025	-,067
-,008	-,013	-,034	-,016	-,013	,051	,006	,025	-,060	-,028	-,031	,015
-,034	-,007	-,056	-,006	,053	-,073	-,009	,037	,020	-,038	,019	-,018
-,019	-,057	,013	,014	,015	-,011	-,012	-,004	,045	-,041	-,026	-,003
-,012	,038	-,017	,035	-,010	-,015	-,002	,057	-,075	,032	-,002	,027
,003	-,037	-,060	-,016	,010	,004	,031	,012	-,013	,008	-,035	,014
,002	,036	-,013	,026	,030	-,035	-,045	,027	,009	-,029	,022	-,015

-.024	,023	,019	,031	-.004	-.010	-.010	,033	-.044	4,098E-06	-.003	-.001
,036	-.017	-.004	-.037	-.018	,042	,026	-.032	-.023	,013	-.002	-.021
-.028	-.012	-.032	-.007	-.013	,027	,007	-.028	,006	,026	,048	,016
-.005	,030	-.003	,006	,010	-.016	-.028	,023	,002	-.006	,009	,010
,011	-.029	,011	-.020	-.035	,034	,008	-.027	,029	,005	-.014	,013
-.011	,015	-.009	-.045	,030	-.044	-.030	-.037	,004	,026	,001	,003
,011	,014	,008	,025	,041	-.018	,005	,032	,015	-.039	,025	-.031
-.001	-.021	,033	-.003	-.014	,011	,030	,010	-.028	-.015	-.006	-.001
,025	,017	-.038	-.011	,040	,003	-.010	,007	-.026	-.044	,056	-.048
,012	,051	,027	-.020	-.040	,038	,009	-.007	-.055	-.036	-.001	,010
-.008	,030	,015	,011	,026	-.010	-.024	-.016	,021	-.029	,048	-.013
,009	-.014	,034	,007	-.045	-.001	,023	-.005	,003	,033	-.034	,024
-.029	-.005	-.047	,031	,032	-.003	-.051	,014	,030	,012	-.003	-.001
-.011	,037	-.016	-.018	,002	-.009	,009	-.005	-.039	,001	,016	-.007
-.052	-.007	-.014	,033	-.076	,022	,014	-.014	,039	,037	-.026	,055
,036	-.020	,002	-.061	-.010	-.008	,037	-.017	-.004	,013	,009	,006
-.007	-.035	-.003	-.031	,013	,039	-.017	-.045	,013	-.018	-.021	-.001
,011	-.051	,024	-.051	,003	-.044	,052	-.002	,029	,028	-.018	,012
,022	-.007	,019	-.077	,038	-.047	-.034	-.046	,034	,051	,028	,012
,101	,069	-.033	,119	-.057	-.094	,246	,247	,099	,057	-.132	-.111
,156	,002	-.024	-.082	,329	,020	-.264	-.118	-.028	,118	,086	-.085
,119	-.153	,091	-.016	,205	,015	-.121	-.153	,201	-.089	,142	-.229
,026	-.064	-.112	-.081	-.123	-.052	,081	-.130	-.132	,349	-.142	,274
,142	,058	,111	-.061	-.182	,323	-.138	-.156	-.004	-.037	,070	,039
-.033	-.104	,324	,207	-.248	-.061	-.021	-.059	,408	-.137	,020	,028
-.202	,315	-.172	-.078	,057	-.242	-.055	,083	-.224	,216	,001	,062
-.063	,028	,004	,124	,005	,018	-.003	,111	-.096	-.039	,176	-.026
,255	-.147	-.022	,025	,169	,247	-.239	-.138	,058	-.081	-.045	-.313
,043	,012	,158	-.162	,175	-.227	-.135	-.094	-.052	-.087	,037	-.123
,058	,189	-.143	-.041	,171	,096	-.170	,006	-.282	-.181	,193	-.030
,181	,111	-.133	-.019	,244	-.013	,158	,138	-.135	-.142	-.002	-.206
,073	,179	-.025	-.040	-.128	,139	-.054	,128	-.133	-.049	,076	-.014
-.401	,056	-.059	,200	-.166	,049	-.121	,022	-.010	,133	-.167	,299
,202	,144	,167	,082	,054	,112	-.095	-.010	-.102	-.182	,033	-.088
-.100	-.261	,258	-.002	-.184	-.016	,003	-.245	,295	-.126	,044	,076
,032	-.132	-.171	,013	-.113	-.120	,096	-.028	,112	,090	,001	,192
-.092	-.027	-.194	-.101	,108	,050	-.004	,066	-.242	,241	,155	-.031
-.191	-.429	,244	,059	,001	-.150	,017	-.124	,263	,001	-.136	-.032
-.411	,103	,002	,037	,147	-.095	-.177	-.006	-.075	,202	,121	-.047
.735 <sup>a</sup>	,038	,091	-.308	,075	,174	,087	-.184	,003	-.166	,038	-.205
,038	.732 <sup>a</sup>	-.170	,193	,034	-.022	-.173	,186	-.354	-.077	,053	-.059
,091	-.170	.805 <sup>a</sup>	-.128	-.136	,073	-.164	-.173	,175	-.091	,071	-.163
-.308	,193	-.128	.870 <sup>a</sup>	-.084	,019	-.018	,282	-.016	-.238	-.046	-.047
,075	,034	-.136	-.084	.670 <sup>a</sup>	-.230	-.308	-.172	,008	-.014	,266	-.419
,174	-.022	,073	,019	-.230	.729 <sup>a</sup>	-.196	-.324	-.141	-.146	,083	-.164
,087	-.173	-.164	-.018	-.308	-.196	.841 <sup>a</sup>	,206	-.018	-.060	-.279	,151
-.184	,186	-.173	,282	-.172	-.324	,206	.814 <sup>a</sup>	-.287	-.137	-.150	,120

,003	-,354	,175	-,016	,008	-,141	-,018	-,287	.777 <sup>a</sup>	,002	-,069	-,004
-,166	-,077	-,091	-,238	-,014	-,146	-,060	-,137	,002	.835 <sup>a</sup>	-,072	,235
,038	,053	,071	-,046	,266	,083	-,279	-,150	-,069	-,072	.713 <sup>a</sup>	-,446
-,205	-,059	-,163	-,047	-,419	-,164	,151	,120	-,004	,235	-,446	.643 <sup>a</sup>
,134	,028	,156	-,011	-,062	,231	,020	-,239	,009	,040	-,117	-,419
-,036	-,076	-,144	-,077	-,056	,210	,033	,112	-,258	-,116	-,114	,076
-,149	-,046	-,249	-,029	,243	-,314	-,052	,177	,088	-,162	,072	-,092
-,088	-,377	,064	,075	,071	-,048	-,070	-,021	,213	-,189	-,108	-,018
-,048	,222	-,071	,164	-,043	-,059	-,008	,253	-,312	,130	-,006	,131
,015	-,321	-,373	-,109	,064	,025	,239	,077	-,079	,046	-,188	,104
,011	,262	-,069	,148	,159	-,176	-,293	,150	,046	-,144	,098	-,089
-,109	,146	,087	,156	-,020	-,043	-,055	,160	-,198	1,786E-05	-,013	-,006
,183	-,123	-,019	-,210	-,097	,208	,165	-,174	-,117	,067	-,009	-,128
-,115	-,066	-,131	-,030	-,056	,106	,034	-,120	,026	,102	,170	,078
-,032	,285	-,023	,044	,068	-,102	-,237	,166	,014	-,036	,050	,083
,078	-,294	,081	-,160	-,258	,237	,068	-,209	,209	,034	-,088	,110
-,053	,107	-,045	-,253	,155	-,211	-,188	-,196	,021	,125	,006	,016
,046	,081	,032	,112	,174	-,073	,025	,138	,063	-,157	,087	-,150
-,003	-,170	,196	-,019	-,086	,061	,217	,062	-,165	-,085	-,028	-,008
,107	,102	-,163	-,051	,176	,013	-,053	,031	-,114	-,186	,209	-,245
,051	,307	,117	-,096	-,179	,158	,050	-,031	-,236	-,151	-,003	,053
-,043	,222	,079	,064	,141	-,052	-,159	-,089	,113	-,148	,217	-,083
,051	-,111	,197	,046	-,271	-,006	,170	-,029	,020	,189	-,173	,162
-,138	-,037	-,226	,166	,157	-,015	-,305	,074	,143	,056	-,011	-,005
-,064	,294	-,094	-,114	,013	-,050	,063	-,032	-,221	,004	,079	-,049
-,248	-,050	-,070	,174	-,377	,102	,084	-,073	,187	,175	-,107	,313
,142	-,113	,008	-,268	-,041	-,031	,181	-,071	-,017	,051	,031	,027
-,039	-,282	-,017	-,200	,080	,217	-,121	-,281	,075	-,099	-,105	-,005
,049	-,327	,110	-,261	,014	-,192	,297	-,008	,131	,125	-,070	,065
,092	-,043	,081	-,360	,163	-,192	-,179	-,206	,145	,209	,102	,061

V39	V40	V42	V43	V44	V46	V47	V48	V49	V50	V51	V52
-.003	-.046	-.004	-.033	,030	,012	,011	,010	-.054	-.036	,024	,004
-.019	,027	,009	,017	,034	,044	,009	,016	,008	-.062	,011	-.025
,034	,026	-.001	,053	-.059	-.045	,036	,007	,028	-.025	,005	-.040
-.014	,030	-.005	-.068	,050	,011	,012	,023	,002	-.024	-.016	,013
,028	-.016	-.061	-.001	-.010	-.045	-.017	-.009	,001	,062	,002	,044
-.007	-.070	-.024	,035	-.038	-.036	,009	,016	-.052	,000	,006	,022
-.018	,005	,039	-.051	,031	-.004	,042	,032	,004	-.009	,004	-.037
-.037	,015	-.004	,008	-.035	,001	-.036	-.016	,025	,044	-.014	-.007
,055	,001	-.008	,027	,015	-.004	,029	,001	,015	-.019	-.017	,019
,008	-.006	,028	-.029	-.011	-.032	,013	,010	,013	-.027	-.021	-.033
-.029	,024	,014	,026	,006	-.004	,023	-.007	-.011	,015	,037	-.031
,026	-.013	,001	,020	,041	,018	-.005	-.029	-.008	-.004	,007	,000
-.006	,023	-.006	-.040	,027	,004	-.043	-.055	-.008	,015	,050	-.009
-.001	,025	,000	-.008	,016	-.015	,035	,041	-.038	-.019	,022	,007
,005	,004	-.047	-.003	,016	-.001	-.009	,005	,005	-.067	,037	-.027
-.005	-.019	,007	,016	-.069	-.029	-.006	-.004	,015	,030	-.037	,035
-.022	-.015	-.003	-.050	-.021	,023	-.004	,017	-.011	-.002	-.024	,024
-.013	,016	,005	-5,258E-05	-.012	,022	,037	-.031	,018	,011	,005	-.028
,005	-.054	,030	,043	-.048	-.001	-.019	-.014	-.006	,006	-.028	,008
-.011	-.019	,023	-.043	,035	-.020	,032	,032	-.002	-.020	,006	-.027
,026	-.008	-.034	-.019	-.012	,003	,002	-.024	,036	-.028	-.005	,011
,004	-.013	-.007	-.057	,038	-.037	,036	,023	-.017	-.012	,030	-.029
,029	-.034	-.056	,013	-.017	-.060	-.013	,019	-.004	-.032	-.003	,011
-.002	-.016	-.006	,014	,035	-.016	,026	,031	-.037	-.007	,006	-.020
-.011	-.013	,053	,015	-.010	,010	,030	-.004	-.018	-.013	,010	-.035
,045	,051	-.073	-.011	-.015	,004	-.035	-.010	,042	,027	-.016	,034
,003	,006	-.009	-.012	-.002	,031	-.045	-.010	,026	,007	-.028	,008
-.042	,025	,037	-.004	,057	,012	,027	,033	-.032	-.028	,023	-.027
,002	-.060	,020	,045	-.075	-.013	,009	-.044	-.023	,006	,002	,029
,008	-.028	-.038	-.041	,032	,008	-.029	4,098E-06	,013	,026	-.006	,005
-.025	-.031	,019	-.026	-.002	-.035	,022	-.003	-.002	,048	,009	-.014
-.067	,015	-.018	-.003	,027	,014	-.015	-.001	-.021	,016	,010	,013
,167	-.005	-.094	,017	-.006	-.022	-.009	,013	,045	,006	-.024	,004
-.005	,254	,012	,005	-.012	,030	-.012	,039	,027	-.051	-.003	,004
-.094	,012	,235	,024	-.033	,023	,037	-.016	-.034	-.044	,019	-.021
,017	,005	,024	,209	-.065	,031	,006	-.030	-.011	,017	,009	-.006
-.006	-.012	-.033	-.065	,268	-.021	-.016	,018	,003	-.028	,025	-.012
-.022	,030	,023	,031	-.021	,122	-.040	-.008	,004	,006	-.015	,016
-.009	-.012	,037	,006	-.016	-.040	,175	,041	-.059	-.056	,031	-.035

,013	,039	-,016	-,030	,018	-,008	,041	,231	-,032	-,091	-,020	-,035
,045	,027	-,034	-,011	,003	,004	-,059	-,032	,175	-,002	-,073	,011
,006	-,051	-,044	,017	-,028	,006	-,056	-,091	-,002	,279	-,012	,033
-,024	-,003	,019	,009	,025	-,015	,031	-,020	-,073	-,012	,102	-,038
,004	,004	-,021	-,006	-,012	,016	-,035	-,035	,011	,033	-,038	,091
,004	-,022	,031	-,035	-,045	,003	,012	,021	,007	-,008	-,026	-,006
-,051	-,016	,074	-,024	,021	-,015	-,009	-,011	-,014	-,066	,033	-,029
-,010	,023	-,006	,021	,018	,007	-,062	-,023	,031	-,019	-,001	-,015
,018	,041	,048	,055	-,024	-,015	,029	,018	,031	-,013	,007	-,050
,003	,035	-,021	-,061	,006	-,015	-,007	,051	,007	-,048	,013	-,013
-,011	-,030	,012	,008	-,031	-,051	,032	-,017	-,029	,026	,030	-,031
,003	-,050	-,049	-,044	,024	-,005	-,063	-,033	,028	,030	-,046	,040
,007	,000	,014	,028	,004	-,007	,044	-,003	,009	,033	-,017	,006
,007	-,030	-,029	-,067	,014	-,004	,013	,042	,006	,000	-,030	-,008
,015	,007	-,046	-,010	-,020	-,006	-,006	,015	8,437E-05	,050	-,023	,054
,032	-,004	-,009	,020	,021	,017	-,037	-,029	,027	,018	,018	-,039
,010	,017	-,004	,076	-,054	,016	-,024	-,018	-,010	,020	-,001	,012
-,012	,024	,022	-,017	-,009	,007	-,021	-,009	,030	-,029	-,002	-,027
,011	-,033	,011	,010	-,009	-,026	-,005	-,083	-,034	,063	,040	,006
-,018	-,248	-,020	-,198	,160	,093	,072	,055	-,353	-,188	,210	,034
-,088	,101	,036	,071	,125	,238	,041	,063	,035	-,221	,065	-,157
,163	,100	-,002	,230	-,224	-,254	,169	,029	,131	-,094	,033	-,260
-,058	,102	-,019	-,257	,169	,056	,049	,083	,010	-,080	-,085	,077
,161	-,073	-,296	-,005	-,047	-,306	-,097	-,043	,007	,279	,018	,346
-,030	-,256	-,091	,141	-,134	-,191	,039	,060	-,227	-,001	,035	,131
-,097	,020	,176	-,246	,132	-,022	,221	,145	,020	-,036	,030	-,270
-,182	,062	-,017	,034	-,136	,007	-,175	-,068	,122	,167	-,089	-,045
,325	,005	-,037	,145	,071	-,031	,169	,005	,088	-,086	-,127	,150
,052	-,030	,146	-,156	-,054	-,227	,079	,054	,079	-,130	-,162	-,278
-,164	,112	,068	,130	,026	-,025	,126	-,035	-,062	,065	,267	-,236
,144	-,058	,003	,099	,181	,119	-,027	-,139	-,043	-,017	,048	,003
-,030	,085	-,024	-,165	,099	,022	-,194	-,215	-,036	,053	,296	-,058
-,004	,101	,002	-,035	,061	-,086	,167	,170	-,181	-,071	,139	,044
,024	,013	-,183	-,011	,059	-,007	-,042	,020	,022	-,239	,220	-,171
-,037	-,103	,040	,098	-,365	-,227	-,042	-,023	,099	,158	-,315	,322
-,121	-,066	-,015	-,245	-,090	,151	-,024	,080	-,059	-,007	-,172	,177
-,079	,076	,025	,000	-,055	,150	,216	-,157	,103	,048	,041	-,224
,034	-,273	,159	,240	-,238	-,005	-,113	-,073	-,034	,027	-,221	,070
-,057	-,084	,103	-,204	,146	-,128	,166	,145	-,008	-,083	,041	-,195
,134	-,036	-,149	-,088	-,048	,015	,011	-,109	,183	-,115	-,032	,078
,028	-,076	-,046	-,377	,222	-,321	,262	,146	-,123	-,066	,285	-,294
,156	-,144	-,249	,064	-,071	-,373	-,069	,087	-,019	-,131	-,023	,081
-,011	-,077	-,029	,075	,164	-,109	,148	,156	-,210	-,030	,044	-,160
-,062	-,056	,243	,071	-,043	,064	,159	-,020	-,097	-,056	,068	-,258
,231	,210	-,314	-,048	-,059	,025	-,176	-,043	,208	,106	-,102	,237
,020	,033	-,052	-,070	-,008	,239	-,293	-,055	,165	,034	-,237	,068
-,239	,112	,177	-,021	,253	,077	,150	,160	-,174	-,120	,166	-,209

,009	-,258	,088	,213	-,312	-,079	,046	-,198	-,117	,026	,014	,209
,040	-,116	-,162	-,189	,130	,046	-,144	1,786E-05	,067	,102	-,036	,034
-,117	-,114	,072	-,108	-,006	-,188	,098	-,013	-,009	,170	,050	-,088
-,419	,076	-,092	-,018	,131	,104	-,089	-,006	-,128	,078	,083	,110
.702 <sup>a</sup>	-,023	-,476	,092	-,030	-,155	-,052	,067	,261	,029	-,184	,032
-,023	.838 <sup>a</sup>	,050	,023	-,044	,169	-,056	,161	,128	-,192	-,016	,027
-,476	,050	.675 <sup>a</sup>	,108	-,131	,137	,184	-,067	-,167	-,170	,120	-,146
,092	,023	,108	.689 <sup>a</sup>	-,275	,197	,032	-,138	-,056	,072	,060	-,046
-,030	-,044	-,131	-,275	.777 <sup>a</sup>	-,117	-,075	,071	,014	-,104	,154	-,076
-,155	,169	,137	,197	-,117	.862 <sup>a</sup>	-,273	-,048	,028	,034	-,134	,152
-,052	-,056	,184	,032	-,075	-,273	.723 <sup>a</sup>	,202	-,337	-,253	,231	-,275
,067	,161	-,067	-,138	,071	-,048	,202	.813 <sup>a</sup>	-,159	-,358	-,127	-,241
,261	,128	-,167	-,056	,014	,028	-,337	-,159	.758 <sup>a</sup>	-,009	-,545	,089
,029	-,192	-,170	,072	-,104	,034	-,253	-,358	-,009	.747 <sup>a</sup>	-,070	,210
-,184	-,016	,120	,060	,154	-,134	,231	-,127	-,545	-,070	.800 <sup>a</sup>	-,397
,032	,027	-,146	-,046	-,076	,152	-,275	-,241	,089	,210	-,397	.797 <sup>a</sup>
,023	-,102	,147	-,178	-,203	,022	,068	,101	,039	-,037	-,189	-,046
-,237	-,058	,290	-,098	,076	-,083	-,039	-,043	-,064	-,237	,199	-,184
-,064	,126	-,032	,126	,096	,051	-,403	-,128	,203	-,099	-,008	-,138
,087	,164	,199	,240	-,094	-,086	,138	,077	,147	-,048	,041	-,334
,013	,139	-,088	-,267	,022	-,087	-,032	,214	,031	-,183	,080	-,084
-,063	-,145	,059	,045	-,149	-,357	,189	-,084	-,170	,122	,227	-,255
,017	-,270	-,272	-,260	,127	-,038	-,406	-,185	,178	,156	-,385	,356
,041	-,001	,065	,135	,019	-,043	,233	-,012	,047	,140	-,120	,042
,048	-,157	-,157	-,389	,071	-,031	,084	,230	,039	-,002	-,251	-,067
,085	,031	-,210	-,049	-,088	-,040	-,033	,069	,000	,211	-,161	,404
,145	-,016	-,035	,081	,074	,089	-,161	-,109	,117	,063	,104	-,236
,068	,091	-,024	,447	-,280	,127	-,157	-,102	-,064	,100	-,006	,109
-,065	,099	,095	-,080	-,036	,043	-,109	-,042	,150	-,118	-,016	-,192
,051	-,129	,045	,043	-,035	-,143	-,024	-,338	-,158	,233	,246	,036

V53	V54	V55	V56	V57	V58	V59	V60	V62	V65	V66	V67
-.023	,040	-.024	-.025	-.003	-.055	,007	-.027	,024	-.010	-.005	-.002
,019	,027	-.012	,013	-.036	-.031	-.018	,048	-.010	-.046	,027	-.016
-.016	,005	,011	,086	-.046	,089	-.042	,026	-.064	-.015	,052	,015
,012	-.010	-.035	-.051	-.023	-.046	,032	-.010	,015	,023	-.001	-.018
-.019	-.041	-.004	-.019	-.006	,021	,002	,020	-.027	,047	-.015	,040
-.024	-.031	-.015	-.006	,003	,015	,026	-.031	-.012	,050	-.029	-.013
,041	,013	-.024	,033	,020	,009	-.015	-.020	,053	-.033	-.022	-.026
-.030	,020	,038	,043	-.035	,018	,018	-.001	-.042	-.019	,000	-.019
-.015	-.027	-.032	,026	-.026	-.055	-.017	,073	-.009	-.007	-.011	,012
,058	-.002	,010	,025	,002	,034	,009	-.022	,028	-.037	,029	-.004
-.027	,000	-.022	,036	,019	-.001	-.051	,033	,002	-.031	,026	,015
-.037	,050	,009	,027	-.001	-.041	-.014	-.026	,012	-.057	,027	,017
-.008	,038	,016	,010	,007	,035	,005	-.017	-.028	-.023	,046	-.004
,001	-.041	-.016	-.043	,005	,028	-.029	,041	-.028	,081	-.023	,012
-.026	,020	,046	-.048	,058	,013	-.016	-.018	-.021	-.015	,007	-.021
,023	-.014	-.025	-.019	-.016	,026	,029	-.020	,002	,038	-.037	,015
,023	-.014	-.021	-.046	,014	-.049	,037	,016	,028	,034	-.028	-.044
-.002	-.001	,020	,002	-.003	,009	-.020	,013	,011	-.020	-.024	-.005
,030	,007	,029	-.033	-.056	,002	,036	-.001	-.019	-.012	-.004	,003
,013	-.003	-.010	-.025	,027	-.010	-.011	,013	,033	,000	-.027	-.043
-.011	,011	-.001	,025	,012	-.008	,009	-.029	-.011	-.052	,036	-.007
,015	,014	-.021	,017	,051	,030	-.014	-.005	,037	-.007	-.020	-.035
-.009	,008	,033	-.038	,027	,015	,034	-.047	-.016	-.014	,002	-.003
-.045	,025	-.003	-.011	-.020	,011	,007	,031	-.018	,033	-.061	-.031
,030	,041	-.014	,040	-.040	,026	-.045	,032	,002	-.076	-.010	,013
-.044	-.018	,011	,003	,038	-.010	-.001	-.003	-.009	,022	-.008	,039
-.030	,005	,030	-.010	,009	-.024	,023	-.051	,009	,014	,037	-.017
-.037	,032	,010	,007	-.007	-.016	-.005	,014	-.005	-.014	-.017	-.045
,004	,015	-.028	-.026	-.055	,021	,003	,030	-.039	,039	-.004	,013
,026	-.039	-.015	-.044	-.036	-.029	,033	,012	,001	,037	,013	-.018
,001	,025	-.006	,056	-.001	,048	-.034	-.003	,016	-.026	,009	-.021
,003	-.031	-.001	-.048	,010	-.013	,024	-.001	-.007	,055	,006	-.001
,004	-.051	-.010	,018	,003	-.011	,003	,007	,007	,015	,032	,010
-.022	-.016	,023	,041	,035	-.030	-.050	,000	-.030	,007	-.004	,017
,031	,074	-.006	,048	-.021	,012	-.049	,014	-.029	-.046	-.009	-.004
-.035	-.024	,021	,055	-.061	,008	-.044	,028	-.067	-.010	,020	,076
-.045	,021	,018	-.024	,006	-.031	,024	,004	,014	-.020	,021	-.054
,003	-.015	,007	-.015	-.015	-.051	-.005	-.007	-.004	-.006	,017	,016
,012	-.009	-.062	,029	-.007	,032	-.063	,044	,013	-.006	-.037	-.024

,021	-,011	-,023	,018	,051	-,017	-,033	-,003	,042	,015	-,029	-,018
,007	-,014	,031	,031	,007	-,029	,028	,009	,006	8,437E-05	,027	-,010
-,008	-,066	-,019	-,013	-,048	,026	,030	,033	,000	,050	,018	,020
-,026	,033	-,001	,007	,013	,030	-,046	-,017	-,030	-,023	,018	-,001
-,006	-,029	-,015	-,050	-,013	-,031	,040	,006	-,008	,054	-,039	,012
,185	-,018	-,050	-,021	,015	-,009	-,005	-,003	,076	,005	-,017	-,003
-,018	,277	,015	,011	-,032	,004	-,035	,006	-,039	-,071	,006	-,024
-,050	,015	,137	-,014	,009	,022	,021	-,039	-,045	-,042	,010	,007
-,021	,011	-,014	,249	-,014	,038	-,079	,007	-,022	-,081	,085	,031
,015	-,032	,009	-,014	,250	-,009	-,023	-,080	,064	-,001	-,003	-,033
-,009	,004	,022	,038	-,009	,167	-,016	-,017	-,028	-,014	,008	,015
-,005	-,035	,021	-,079	-,023	-,016	,137	-,037	,022	,023	-,042	-,027
-,003	,006	-,039	,007	-,080	-,017	-,037	,201	-,042	,037	-,013	-,009
,076	-,039	-,045	-,022	,064	-,028	,022	-,042	,143	-,009	-,024	-,013
,005	-,071	-,042	-,081	-,001	-,014	,023	,037	-,009	,200	-,075	-,015
-,017	,006	,010	,085	-,003	,008	-,042	-,013	-,024	-,075	,298	,008
-,003	-,024	,007	,031	-,033	,015	-,027	-,009	-,013	-,015	,008	,137
-,009	,019	,028	,014	-,008	-,021	,012	-,031	-,010	-,042	,049	-,026
,038	-,031	-,025	-,005	,007	,024	-,003	,003	-,008	,000	,051	,004
-,150	,209	-,176	-,136	-,014	-,367	,055	-,168	,173	-,062	-,025	-,017
,084	,095	-,063	,049	-,135	-,145	-,092	,203	-,052	-,195	,095	-,081
-,074	,020	,061	,338	-,182	,430	-,225	,112	-,331	-,067	,187	,078
,047	-,032	-,164	-,177	-,079	-,194	,149	-,040	,067	,089	-,003	-,085
-,107	-,187	-,028	-,088	-,027	,121	,012	,106	-,166	,249	-,064	,254
-,101	-,108	-,075	-,021	,013	,068	,127	-,128	-,058	,207	-,098	-,063
,208	,055	-,145	,147	,089	,050	-,089	-,098	,307	-,162	-,090	-,155
-,142	,075	,210	,176	-,144	,090	,100	-,006	-,226	-,087	-,001	-,106
-,084	-,124	-,211	,125	-,124	-,324	-,114	,394	-,060	-,040	-,047	,076
,335	-,008	,070	,128	,008	,211	,062	-,123	,183	-,210	,135	-,026
-,145	-,001	-,140	,167	,090	-,006	-,318	,173	,012	-,160	,111	,092
-,196	,218	,054	,124	-,006	-,230	-,085	-,135	,072	-,292	,113	,106
-,036	,136	,082	,036	,026	,164	,025	-,072	-,140	-,098	,158	-,018
,005	-,155	-,087	-,174	,020	,139	-,159	,182	-,150	,361	-,083	,063
-,114	,071	,234	-,181	,218	,061	-,081	-,076	-,106	-,061	,025	-,106
,150	-,074	-,184	-,105	-,086	,178	,216	-,120	,016	,233	-,185	,112
,119	-,061	-,126	-,205	,061	-,271	,225	,080	,168	,171	-,114	-,266
-,013	-,007	,133	,012	-,012	,053	-,133	,071	,068	-,106	-,107	-,030
,176	,033	,198	-,166	-,287	,011	,245	-,007	-,131	-,068	-,018	,021
,068	-,012	-,061	-,110	,117	-,054	-,066	,062	,189	-,001	-,110	-,256
-,053	,046	-,003	,107	,051	-,043	,051	-,138	-,064	-,248	,142	-,039
,107	,081	-,170	,102	,307	,222	-,111	-,037	,294	-,050	-,113	-,282
-,045	,032	,196	-,163	,117	,079	,197	-,226	-,094	-,070	,008	-,017
-,253	,112	-,019	-,051	-,096	,064	,046	,166	-,114	,174	-,268	-,200
,155	,174	-,086	,176	-,179	,141	-,271	,157	,013	-,377	-,041	,080
-,211	-,073	,061	,013	,158	-,052	-,006	-,015	-,050	,102	-,031	,217
-,188	,025	,217	-,053	,050	-,159	,170	-,305	,063	,084	,181	-,121
-,196	,138	,062	,031	-,031	-,089	-,029	,074	-,032	-,073	-,071	-,281

,021	,063	-,165	-,114	-,236	,113	,020	,143	-,221	,187	-,017	,075
,125	-,157	-,085	-,186	-,151	-,148	,189	,056	,004	,175	,051	-,099
,006	,087	-,028	,209	-,003	,217	-,173	-,011	,079	-,107	,031	-,105
,016	-,150	-,008	-,245	,053	-,083	,162	-,005	-,049	,313	,027	-,005
,023	-,237	-,064	,087	,013	-,063	,017	,041	,048	,085	,145	,068
-,102	-,058	,126	,164	,139	-,145	-,270	-,001	-,157	,031	-,016	,091
,147	,290	-,032	,199	-,088	,059	-,272	,065	-,157	-,210	-,035	-,024
-,178	-,098	,126	,240	-,267	,045	-,260	,135	-,389	-,049	,081	,447
-,203	,076	,096	-,094	,022	-,149	,127	,019	,071	-,088	,074	-,280
,022	-,083	,051	-,086	-,087	-,357	-,038	-,043	-,031	-,040	,089	,127
,068	-,039	-,403	,138	-,032	,189	-,406	,233	,084	-,033	-,161	-,157
,101	-,043	-,128	,077	,214	-,084	-,185	-,012	,230	,069	-,109	-,102
,039	-,064	,203	,147	,031	-,170	,178	,047	,039	,000	,117	-,064
-,037	-,237	-,099	-,048	-,183	,122	,156	,140	-,002	,211	,063	,100
-,189	,199	-,008	,041	,080	,227	-,385	-,120	-,251	-,161	,104	-,006
-,046	-,184	-,138	-,334	-,084	-,255	,356	,042	-,067	,404	-,236	,109
.823 <sup>a</sup>	-,080	-,312	-,097	,068	-,052	-,034	-,014	,467	,027	-,071	-,020
-,080	.847 <sup>a</sup>	,075	,044	-,120	,020	-,181	,025	-,193	-,300	,023	-,121
-,312	,075	.829 <sup>a</sup>	-,075	,048	,148	,156	-,235	-,324	-,255	,051	,054
-,097	,044	-,075	.687 <sup>a</sup>	-,056	,184	-,425	,030	-,118	-,362	,314	,170
,068	-,120	,048	-,056	.849 <sup>a</sup>	-,045	-,122	-,358	,339	-,005	-,009	-,180
-,052	,020	,148	,184	-,045	.703 <sup>a</sup>	-,105	-,094	-,178	-,078	,035	,100
-,034	-,181	,156	-,425	-,122	-,105	.763 <sup>a</sup>	-,220	,153	,140	-,210	-,197
-,014	,025	-,235	,030	-,358	-,094	-,220	.776 <sup>a</sup>	-,249	,186	-,055	-,053
,467	-,193	-,324	-,118	,339	-,178	,153	-,249	.699 <sup>a</sup>	-,054	-,117	-,095
,027	-,300	-,255	-,362	-,005	-,078	,140	,186	-,054	.677 <sup>a</sup>	-,306	-,089
-,071	,023	,051	,314	-,009	,035	-,210	-,055	-,117	-,306	.791 <sup>a</sup>	,037
-,020	-,121	,054	,170	-,180	,100	-,197	-,053	-,095	-,089	,037	.869 <sup>a</sup>
-,045	,079	,159	,058	-,033	-,108	,069	-,149	-,058	-,198	,190	-,147
,174	-,117	-,131	-,018	,029	,115	-,014	,013	-,042	,001	,185	,020

V69	V72
,018	-,033
-,023	,009
,010	,000
,048	-,004
-,039	,035
-,029	-,005
,033	-,024
-,019	-,028
-,011	-,019
,019	,016
-,021	,015
-,019	,013
-,014	,038
-,014	-,003
-,085	,004
,006	-,016
,015	,003
-,001	-,017
,045	-,015
-,017	,018
,011	,022
-,051	-,007
,024	,019
-,051	-,077
,003	,038
-,044	-,047
,052	-,034
-,002	-,046
,029	,034
,028	,051
-,018	,028
,012	,012
-,012	,011
,024	-,033
,022	,011
-,017	,010
-,009	-,009
,007	-,026
-,021	-,005

-0,009	-0,083
,030	-0,034
-0,029	,063
-0,002	,040
-0,027	,006
-0,009	,038
,019	-0,031
,028	-0,025
,014	-0,005
-0,008	,007
-0,021	,024
,012	-0,003
-0,031	,003
-0,010	-0,008
-0,042	,000
,049	,051
-0,026	,004
,222	,016
,016	,260
,106	-,180
-,093	,033
,041	-0,001
,177	-0,014
-,197	,162
-,115	-0,017
,154	-,102
-,083	-,111
-,055	-0,088
,099	,077
-,103	,069
-,095	,058
-,057	,141
-0,060	-0,013
-,341	,016
,037	-0,086
,073	,014
-,005	-0,079
,241	-0,073
-,078	,078
,049	,092
-,327	-0,043
,110	,081
-,261	-0,360
,014	,163
-,192	-0,192
,297	-,179
-,008	-0,206

,131	,145
,125	,209
-,070	,102
,065	,061
-,065	,051
,099	-,129
,095	,045
-,080	,043
-,036	-,035
,043	-,143
-,109	-,024
-,042	-,338
,150	-,158
-,118	,233
-,016	,246
-,192	,036
-,045	,174
,079	-,117
,159	-,131
,058	-,018
-,033	,029
-,108	,115
,069	-,014
-,149	,013
-,058	-,042
-,198	,001
,190	,185
-,147	,020
.821 <sup>a</sup>	,067
,067	.732 <sup>a</sup>

### Comunalidades

Variables	Inicial	Extracción
V2	1,000	,818
V3	1,000	,741
V4	1,000	,658
V5	1,000	,743
V6	1,000	,742
V7	1,000	,662
V8	1,000	,731
V9	1,000	,794
V10	1,000	,747
V11	1,000	,795
V12	1,000	,826
V13	1,000	,776
V15	1,000	,657
V16	1,000	,735
V17	1,000	,710
V18	1,000	,830
V19	1,000	,763
V22	1,000	,750
V23	1,000	,809
V24	1,000	,783
V25	1,000	,773
V26	1,000	,808
V27	1,000	,762
V28	1,000	,764
V30	1,000	,792
V31	1,000	,790
V32	1,000	,825
V33	1,000	,725
V34	1,000	,674
V35	1,000	,706
V36	1,000	,781
V38	1,000	,852
V39	1,000	,841
V40	1,000	,729
V42	1,000	,712
V43	1,000	,793
V44	1,000	,733
V46	1,000	,829
V47	1,000	,726
V48	1,000	,759
V49	1,000	,814
V50	1,000	,751
V51	1,000	,820
V52	1,000	,842
V53	1,000	,787

V54	1,000	,736
V55	1,000	,842
V56	1,000	,672
V57	1,000	,680
V58	1,000	,744
V59	1,000	,762
V60	1,000	,780
V62	1,000	,816
V65	1,000	,699
V66	1,000	,683
V67	1,000	,813
V69	1,000	,759
V72	1,000	,747

e

Método de  
extracción:  
Análisis de  
Componentes  
principales.

**Varianza tot**

Componente	Autovalores iniciales			Total
	Total	% de la varianza	% acumulado	
1	15,941	27,485	27,485	15,941
2	4,335	7,474	34,959	4,335
3	3,354	5,783	40,743	3,354
4	2,693	4,643	45,385	2,693
5	2,442	4,211	49,596	2,442
6	2,218	3,824	53,420	2,218
7	2,007	3,460	56,880	2,007
8	1,863	3,212	60,092	1,863
9	1,613	2,781	62,873	1,613
10	1,501	2,588	65,461	1,501
11	1,408	2,427	67,889	1,408
12	1,336	2,303	70,192	1,336
13	1,232	2,124	72,316	1,232
14	1,148	1,979	74,295	1,148
15	1,106	1,907	76,202	1,106
16	,988	1,704	77,905	
17	,916	1,579	79,485	
18	,881	1,519	81,004	
19	,835	1,440	82,444	
20	,743	1,280	83,724	
21	,697	1,202	84,926	
22	,613	1,057	85,983	
23	,582	1,003	86,986	
24	,554	,956	87,942	
25	,524	,903	88,845	
26	,476	,821	89,666	
27	,437	,754	90,419	
28	,413	,712	91,132	
29	,386	,665	91,797	
30	,374	,645	92,442	
31	,345	,594	93,036	
32	,322	,555	93,591	
33	,294	,508	94,099	
34	,280	,482	94,581	
35	,261	,450	95,032	
36	,237	,409	95,441	
37	,233	,402	95,843	
38	,227	,391	96,234	
39	,209	,360	96,594	
40	,197	,340	96,934	
41	,191	,330	97,264	
42	,171	,295	97,559	
43	,162	,280	97,839	
44	,145	,250	98,089	

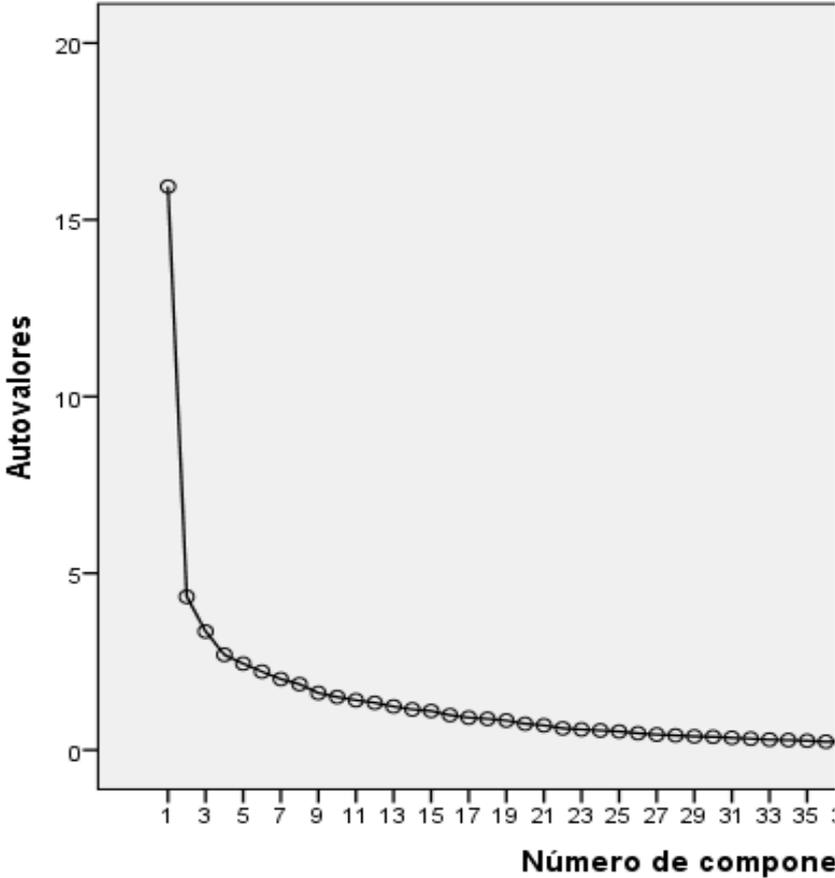
45	,135	,232	98,321	
46	,130	,225	98,546	
47	,111	,192	98,738	
48	,106	,183	98,920	
49	,098	,169	99,090	
50	,089	,154	99,243	
51	,078	,134	99,377	
52	,068	,117	99,494	
53	,060	,104	99,598	
54	,057	,097	99,695	
55	,052	,090	99,785	
56	,049	,085	99,870	
57	,044	,076	99,946	
58	,032	,054	100,000	

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

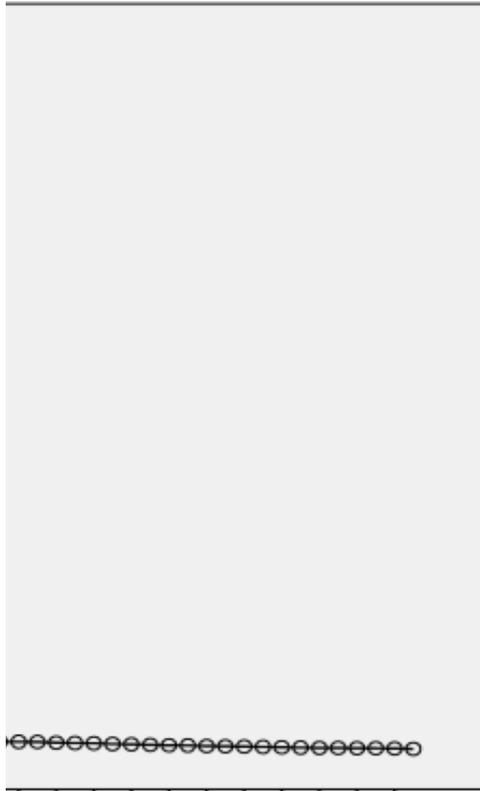




**Gráfico de sedimentació**



on



37 39 41 43 45 47 49 51 53 55 57

ente

	1	2	3	4
V52	,735	,161	,250	,060
V46	,717	,040	-,331	-,024
V28	,707	,134	,089	,070
V11	,702	,130	-,216	,000
V67	,699	-,061	,386	,105
V32	,682	,139	-,108	,280
V51	,676	,274	-,055	,150
V24	,669	-,248	-,030	-,084
V10	,645	-,192	-,290	-,108
V12	,641	,107	-,108	-,023
V59	,622	,229	-,087	-,088
V57	,621	,157	,119	-,186
V18	,618	-,165	,074	,222
V55	,617	,284	,224	,017
V8	,613	,098	,112	,010
V33	,605	,106	,355	,119
V34	,580	-,159	,167	-,009
V53	,580	,108	-,223	-,099
V35	,574	,349	-,064	-,073
V54	,554	,260	,057	-,259
V9	,554	,311	,000	-,179
V27	,542	-,078	-,289	,047
V69	,534	,064	,256	-,321
V13	,526	-,213	-,396	-,344
V26	,525	-,515	,069	,253
V6	,507	-,046	-,263	-,367
V48	,499	-,275	,031	,314
V40	,496	-,297	-,385	-,034
V17	,493	-,013	,163	-,322
V47	,489	,371	,159	,025
V4	,483	-,069	-,153	-,072
V49	,476	-,147	-,387	,331
V60	,475	,292	-,148	,119
V44	,467	-,356	,101	,003
V43	,463	-,197	-,197	-,089
V62	,454	,322	,159	-,258
V56	,445	-,034	,234	-,302
V7	,439	,113	-,008	,108
V50	,426	-,054	,046	-,246
V66	,421	-,170	,414	,058
V16	,382	,001	-,139	-,309
V39	,247	,675	,083	,157
V22	,495	-,628	,192	,095
V19	,550	-,590	-,137	-,005

V23	,395	-,588	,222	,121
V15	,400	-,483	,305	,080
V42	,337	,435	-,042	,001
V38	,317	,398	-,245	,392
V58	,421	-,082	-,586	-,203
V2	,450	-,170	-,507	,125
V65	,454	-,155	,456	-,251
V30	,405	,138	,368	,498
V31	,430	,242	,038	,477
V72	,346	-,285	-,060	,471
V36	,314	,332	-,275	,340
V25	,416	-,011	,343	-,048
V3	,404	,143	,228	-,264
V5	,323	-,100	,085	-,167

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

a. 15 componentes extraídos

**Matriz de componentes<sup>a</sup>**

Componente						
5	6	7	8	9	10	11
-,017	,179	-,154	,097	,274	,031	-,168
,059	-,138	-,042	-,117	-,352	,127	-,116
-,045	,019	,088	,103	,111	,055	-,360
-,048	,236	-,175	-,110	-,031	-,277	-,183
,091	,004	,011	-,244	,056	,024	,027
-,139	,142	,038	-,296	-,019	-,261	,063
-,189	-,113	-,028	-,113	,181	-,069	-,028
,052	-,190	,012	,239	-,112	-,007	,001
,018	,257	-,055	,052	-,250	,027	-,048
-,319	,014	-,091	,019	,083	,061	-,332
-,314	-,132	-,118	-,215	-,060	,136	,286
-,064	-,017	-,027	-,134	-,131	-,094	,323
,180	-,303	-,284	,254	-,254	-,056	-,072
-,036	-,136	-,248	,314	-,236	,221	-,091
-,354	,152	,157	,232	-,041	-,219	-,056
-,113	,314	,135	,002	-,134	-,075	-,050
-,163	,226	,114	-,241	-,182	-,028	-,191
-,431	-,030	-,186	,138	,049	,134	,006
-,036	-,174	,010	-,312	,106	-,086	-,207
,049	,000	-,249	-,190	-,193	,148	,168
,210	-,135	-,137	,091	,046	-,400	,044
,117	-,127	,441	-,201	-,078	,109	-,192
,129	,179	-,138	,148	,268	,015	-,086
-,235	-,044	,177	,083	,180	,010	-,118
,270	,156	-,077	-,158	-,161	,029	,005
-,160	,228	,293	,059	-,238	-,103	,038
-,117	,117	-,283	,064	,390	,144	-,052
,030	-,316	,139	-,139	,003	,114	,177
,088	,243	,069	-,061	,253	,202	-,022
-,087	-,123	-,253	-,321	,004	,292	,165
,388	,212	-,153	,134	-,263	,059	,006
-,035	,076	-,012	-,077	,345	,182	,078
-,103	-,465	,066	,096	,035	-,137	,165
,192	-,288	-,126	-,239	-,029	-,131	,047
,016	,036	-,085	,119	,103	-,349	,349
,342	-,197	,202	,090	,008	-,105	-,041
-,084	-,193	,082	-,172	-,194	,313	-,159
-,166	,063	-,024	,192	,170	,055	,369
,337	,210	-,256	-,138	,237	,388	,164
-,291	-,178	-,020	,216	,006	,072	,099
,333	,022	-,270	-,222	,097	-,274	,117
,353	,013	,185	,126	,014	,111	-,006
,095	,070	,028	,089	,047	-,010	-,057
,067	,013	,157	-,137	,121	-,079	-,034

,098	-,040	,293	-,291	,094	-,014	,036
,138	-,043	,229	,174	,101	,014	,176
,424	-,015	,347	,087	,275	,089	-,002
,394	,112	,305	,165	-,072	,210	-,044
-,145	-,113	,176	,223	,209	,021	-,037
,242	-,140	-,186	,399	-,036	,107	,098
-,162	-,287	,179	,122	-,150	,053	-,036
-,099	-,046	,248	,042	-,020	,038	,270
-,237	,104	-,012	-,015	,018	-,234	-,006
,093	,071	-,354	,135	-,185	-,003	-,143
,145	,189	,208	-,220	-,164	-,007	,124
,236	-,492	,096	,077	,132	-,218	-,093
,231	,478	-,041	,147	-,017	-,226	,034
-,209	,377	,330	,252	-,174	,155	,330

12	13	14	15
-,126	-,143	-,031	,053
-,055	,086	,005	-,040
-,172	-,166	,065	-,082
-,052	-,030	,128	,082
,035	-,075	-,069	-,278
-,102	-,056	-,188	,005
-,402	-,015	-,027	-,011
,062	-,390	,038	,006
-,109	-,157	,104	-,118
,302	,195	,160	,077
,005	-,077	,047	-,138
-,005	,027	-,131	-,222
,060	,025	-,135	-,036
-,068	,050	,023	,172
,076	,149	,027	-,157
,175	-,025	,084	,118
,163	,113	,160	,029
,273	-,146	-,143	,057
,023	-,117	-,035	,198
-,048	-,050	,314	,010
-,019	,247	-,027	-,208
-,143	,015	-,088	,167
,163	-,246	-,194	-,091
,091	,146	-,077	-,029
,043	-,191	-,044	,054
-,136	,086	,122	-,048
-,187	,040	,050	-,097
,112	-,017	,205	-,081
,228	-,003	-,308	-,093
-,096	,065	-,069	-,055
-,084	,067	-,203	,170
-,311	,148	,132	-,020
-,108	,032	-,355	-,086
,295	,214	-,181	-,020
-,033	-,370	,009	,280
-,371	,115	,079	,196
-,025	,049	-,212	,193
,243	,308	,206	,108
,002	,006	,031	,167
-,097	-,168	,267	-,120
,108	,159	,255	,203
,264	,082	,120	-,122
,064	,087	,137	-,080
,035	-,023	,012	,149

-,008	,172	-,035	-,143
-,077	-,025	-,101	,051
,022	,124	-,006	,010
,139	-,110	,077	-,055
,049	-,024	-,004	-,112
,101	,065	-,070	,003
-,058	,073	,055	-,061
,016	,046	,095	,254
,192	,062	-,216	,328
-,121	,270	-,037	-,142
,162	-,305	,031	-,266
,114	-,162	,231	,025
-,158	,106	-,057	-,196
-,128	,103	-,149	,151

Matriz de componentes rotados<sup>a</sup>

	Componente									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V23	,867	,070	,023	,023	,100	-,061	-,044	,022	,030	,139
V19	,669	,384	-,029	,145	,025	,114	-,090	,093	,096	,160
V22	,666	,142	-,108	,049	,309	,240	-,084	,119	-,059	,191
V26	,659	-,031	,093	,147	,057	,391	,093	,127	-,094	,138
V44	,637	,102	,205	,113	-,014	,280	-,122	,132	,045	-,153
V15	,587	-,018	-,131	-,034	,327	,115	-,027	,169	,114	,120
V67	,526	-,060	,401	,219	,307	,051	,188	,322	,005	,155
V58	-,003	,808	-,009	-,030	,024	,058	,105	,080	,022	,158
V13	,186	,799	,049	,110	,014	,026	-,120	,194	,086	,075
V6	,101	,564	,190	,118	,071	,019	,030	-,048	,146	-,052
V40	,424	,556	,298	-,120	,082	,102	,144	-,139	,027	,072
V53	-,132	,507	,322	,376	,179	,186	-,032	,313	-,195	,047
V27	,379	,442	,132	,207	-,062	,096	,264	-,053	,409	,087
V10	,192	,440	,249	,103	,102	,357	,119	,080	-,058	,159
V47	-,007	-,085	,736	,169	,064	,076	,082	,199	,121	,196
V59	,021	,295	,732	,188	,182	,004	,075	,068	-,061	,113
V54	-,029	,090	,691	,052	,181	,146	,093	,116	,189	,008
V57	,196	,128	,565	,136	,149	,060	,073	,177	,024	-,061
V46	,192	,462	,477	,186	,027	,466	,187	-,058	,185	,040
V56	,222	,153	,381	,150	,185	,130	-,166	,283	,328	-,185
V31	,038	-,051	,049	,793	-,027	,140	,145	,012	-,008	,103
V32	,256	,138	,365	,583	-,077	,066	,182	,007	,025	,254
V33	,227	-,037	,163	,579	,306	,054	,206	,208	,039	-,027
V12	,032	,500	,207	,538	,192	,151	,018	,190	,034	,111
V11	,054	,324	,269	,512	-,008	,220	,081	,086	,131	,224
V8	,084	,320	,082	,477	,373	,039	,069	,079	-,045	,068
V34	,421	,196	,236	,465	,166	,041	,013	,078	,007	-,024
V35	,022	,241	,401	,455	,025	-,036	,133	,187	,371	,036
V30	,239	-,263	,140	,433	,337	-,004	,296	-,122	,141	,145
V66	,175	,006	,188	,074	,739	,013	-,092	,024	-,063	,180
V65	,299	,119	,202	,051	,611	,034	-,175	,101	,232	-,153
V25	,289	,018	,041	,054	,549	,011	,123	,092	,368	-,122
V24	,273	,362	,138	,070	,477	,334	,106	,191	,044	-,020
V28	,088	,264	,142	,346	,418	,130	,232	,257	,233	,332
V18	,283	,072	,143	,169	,334	,707	,046	,057	,053	,023
V2	,081	,443	-,022	-,104	-,027	,649	,201	,040	-,014	,166
V72	,267	-,043	-,014	,163	,028	,641	-,018	-,144	-,163	,377
V4	,152	,098	,112	,058	-,158	,598	,114	,224	,221	,006
V55	-,158	,022	,344	,283	,448	,516	,068	,193	,274	,058
V38	-,045	,092	-,013	,117	-,016	,220	,866	,021	,116	,091

V39	-,195	-,085	,128	,128	,084	,045	,738	,160	,217	-,102
V36	,056	,087	,282	,201	-,116	-,010	,719	-,069	-,216	,027
V42	,006	,105	,007	,016	-,039	-,052	,577	,253	,475	,084
V69	,075	,107	,108	,117	,244	,077	,054	,752	,053	,016
V17	,259	,197	,169	,095	-,006	-,032	,079	,719	,039	-,018
V50	,186	,008	,345	-,144	-,124	,170	,040	,541	,212	,222
V52	,065	,041	,199	,412	,328	,149	,108	,490	,196	,408
V62	,003	,039	,170	,019	,204	,078	,150	,084	,791	,015
V49	,227	,322	,147	,072	-,108	,106	,144	-,079	,071	,743
V48	,259	,088	,068	,158	,186	,199	-,080	,210	-,117	,709
V51	,012	,197	,411	,368	,181	,032	,083	,022	,293	,494
V3	,044	-,063	,063	,079	,047	,108	,088	,364	,142	,059
V9	,022	,173	,242	,136	,085	,206	,111	,126	,295	-,009
V5	,106	,149	,052	,106	,107	,022	-,011	,132	,040	-,017
V43	,147	,228	,069	,148	,082	,111	-,063	,094	,050	,076
V16	,174	,149	,262	,041	-,210	,123	-,070	,114	,318	-,045
V60	-,018	,245	,285	,184	,132	,163	,139	-,030	,192	,066
V7	,052	,173	,184	,228	,134	,059	,129	,050	-,020	,154

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

a. La rotación ha convergido en 15 iteraciones.

11	12	13	14	15
,049	,069	-,088	,032	-,013
-,047	,037	,259	-,100	-,019
,109	,047	,044	-,181	,092
-,042	,052	,265	-,181	-,164
,059	-,258	,012	,169	,165
-,014	,258	,167	,132	,078
,218	-,046	-,032	,091	-,076
,029	,018	,137	,143	,050
,075	,088	-,001	,065	,070
,348	,411	,092	-,164	-,078
-,124	-,094	,186	,013	,124
-,118	,039	,126	,122	,126
-,158	,132	-,006	,053	-,238
,234	,207	,222	-,251	-,215
-,020	-,025	-,124	,132	,081
,052	,060	,103	,134	,094
,172	-,004	,137	-,277	,094
,362	,160	,105	,224	,060
,069	,021	-,033	-,028	-,132
-,204	,166	-,207	,010	-,141
-,048	,045	,111	,231	,177
,214	,077	,204	,213	-,138
,179	,228	,027	-,186	,077
,029	-,148	-,188	-,170	,216
,345	-,079	,234	-,192	-,081
,391	,214	-,080	,092	,125
,147	,105	-,117	-,321	-,019
-,016	-,243	,101	,069	-,115
-,152	,247	,070	,143	,302
,015	,087	,071	-,001	,086
,088	,153	-,154	,073	,017
,065	-,395	,179	,097	,083
-,022	,012	,386	,026	-,120
,126	-,022	-,036	-,025	-,230
,077	-,143	,075	,208	,027
-,031	-,022	,215	,137	,214
,151	-,043	-,142	-,006	,015
,154	,228	,166	-,091	-,056
,000	,106	-,069	,003	,119
-,053	,053	-,004	-,008	,015

	1	2	3	4	5
V23	,967	,170	,123	,123	,200
V19	,769	,484	,071	,245	,125
V22	,766	,242	-,008	,149	,409
V26	,759	,069	,193	,247	,157
V44	,737	,202	,305	,213	,086
V15	,687	,082	-,031	,066	,427
V67	,626	,040	,501	,319	,407
V58	,097	,908	,091	,070	,124
V13	,286	,899	,149	,210	,114
V6	,201	,664	,290	,218	,171
V40	,524	,656	,398	-,020	,182
V53	-,032	,607	,422	,476	,279
V27	,479	,542	,232	,307	,038
V10	,292	,540	,349	,203	,202
V47	,093	,015	,836	,269	,164
V59	,121	,395	,832	,288	,282
V54	,071	,190	,791	,152	,281
V57	,296	,228	,665	,236	,249
V46	,292	,562	,577	,286	,127
V56	,322	,253	,481	,250	,285
V31	,138	,049	,149	,893	,073
V32	,356	,238	,465	,683	,023
V33	,327	,063	,263	,679	,406
V12	,132	,600	,307	,638	,292
V11	,154	,424	,369	,612	,092
V8	,184	,420	,182	,577	,473
V34	,521	,296	,336	,565	,266
V35	,122	,341	,501	,555	,125
V30	,339	-,163	,240	,533	,437
V66	,275	,106	,288	,174	,839
V65	,399	,219	,302	,151	,711
V25	,389	,118	,141	,154	,649
V24	,373	,462	,238	,170	,577
V28	,188	,364	,242	,446	,518
V18	,383	,172	,243	,269	,434
V2	,181	,543	,078	-,004	,073
V72	,367	,057	,086	,263	,128
V4	,252	,198	,212	,158	-,058
V55	-,058	,122	,444	,383	,548
V38	,055	,192	,087	,217	,084

,156	-,102	-,180	,041	,239
,092	,003	,160	,031	-,180
,121	-,004	-,063	,134	,174
,230	-,031	,158	,009	-,029
,116	,140	-,073	,026	,041
-,050	,062	,148	-,277	,197
,168	,008	,108	-,018	-,029
,256	,070	,071	,075	-,013
-,048	,059	,071	,016	,118
,017	-,049	,027	-,007	,102
,150	,003	,082	,255	-,104
,682	,256	,053	-,110	-,030
,620	-,204	,059	,249	,171
,078	,799	,068	-,003	,125
,089	,084	,793	,069	,068
,312	-,275	,332	-,266	,279
,055	-,037	,073	,699	,031
,076	,152	,063	,016	,667

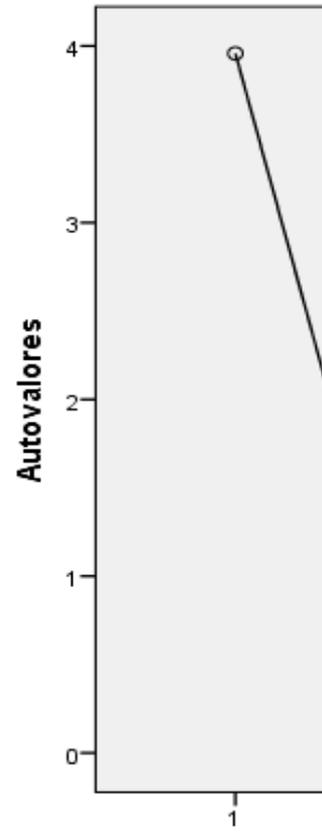
V39	-,095	,015	,228	,228	,184
V36	,156	,187	,382	,301	-,016
V42	,106	,205	,107	,116	,061
V69	,175	,207	,208	,217	,344
V17	,359	,297	,269	,195	,094
V50	,286	,108	,445	-,044	-,024
V52	,165	,141	,299	,512	,428
V62	,103	,139	,270	,119	,304
V49	,327	,422	,247	,172	-,008
V48	,359	,188	,168	,258	,286
V51	,112	,297	,511	,468	,281
V3	,144	,037	,163	,179	,147
V9	,122	,273	,342	,236	,185
V5	,206	,249	,152	,206	,207
V43	,247	,328	,169	,248	,182
V16	,274	,249	,362	,141	-,110
V60	,082	,345	,385	,284	,232
V7	,152	,273	,284	,328	,234

Matriz de componentes rotados <sup>a</sup>									
Componente									
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
,039	,056	,122	,130	,239	,149	,169	,012	,132	,087
,214	,010	,193	,196	,260	,053	,137	,359	,000	,081
,340	,016	,219	,041	,291	,209	,147	,144	-,081	,192
,491	,193	,227	,006	,238	,058	,152	,365	-,081	-,064
,380	-,022	,232	,145	-,053	,159	-,158	,112	,269	,265
,215	,073	,269	,214	,220	,086	,358	,267	,232	,178
,151	,288	,422	,105	,255	,318	,054	,068	,191	,024
,158	,205	,180	,122	,258	,129	,118	,237	,243	,150
,126	-,020	,294	,186	,175	,175	,188	,099	,165	,170
,119	,130	,052	,246	,048	,448	,511	,192	-,064	,022
,202	,244	-,039	,127	,172	-,024	,006	,286	,113	,224
,286	,068	,413	-,095	,147	-,018	,139	,226	,222	,226
,196	,364	,047	,509	,187	-,058	,232	,094	,153	-,138
,457	,219	,180	,042	,259	,334	,307	,322	-,151	-,115
,176	,182	,299	,221	,296	,080	,075	-,024	,232	,181
,104	,175	,168	,039	,213	,152	,160	,203	,234	,194
,246	,193	,216	,289	,108	,272	,096	,237	-,177	,194
,160	,173	,277	,124	,039	,462	,260	,205	,324	,160
,566	,287	,042	,285	,140	,169	,121	,067	,072	-,032
,230	-,066	,383	,428	-,085	-,104	,266	-,107	,110	-,041
,240	,245	,112	,092	,203	,052	,145	,211	,331	,277
,166	,282	,107	,125	,354	,314	,177	,304	,313	-,038
,154	,306	,308	,139	,073	,279	,328	,127	-,086	,177
,251	,118	,290	,134	,211	,129	-,048	-,088	-,070	,316
,320	,181	,186	,231	,324	,445	,021	,334	-,092	,019
,139	,169	,179	,055	,168	,491	,314	,020	,192	,225
,141	,113	,178	,107	,076	,247	,205	-,017	-,221	,081
,064	,233	,287	,471	,136	,084	-,143	,201	,169	-,015
,096	,396	-,022	,241	,245	-,052	,347	,170	,243	,402
,113	,008	,124	,037	,280	,115	,187	,171	,099	,186
,134	-,075	,201	,332	-,053	,188	,253	-,054	,173	,117
,111	,223	,192	,468	-,022	,165	-,295	,279	,197	,183
,434	,206	,291	,144	,080	,078	,112	,486	,126	-,020
,230	,332	,357	,333	,432	,226	,078	,064	,075	-,130
<b>,807</b>	,146	,157	,153	,123	,177	-,043	,175	,308	,127
<b>,749</b>	,301	,140	,086	,266	,069	,078	,315	,237	,314
<b>,741</b>	,082	-,044	-,063	,477	,251	,057	-,042	,094	,115
<b>,698</b>	,214	,324	,321	,106	,254	,328	,266	,009	,044
<b>,616</b>	,168	,293	,374	,158	,100	,206	,031	,103	,219
,320	<b>,966</b>	,121	,216	,191	,047	,153	,096	,092	,115

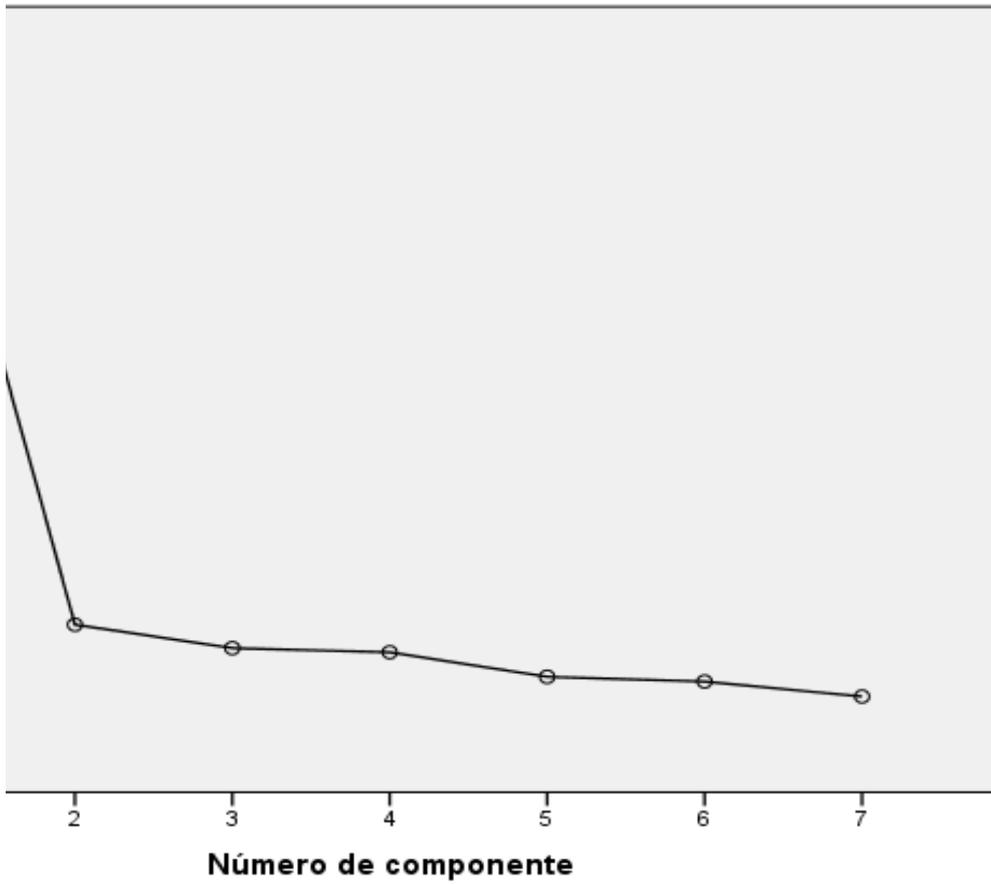
,145	<b>,838</b>	,260	,317	-,002	,256	-,002	-,080	,141	,339
,090	<b>,819</b>	,031	-,116	,127	,192	,103	,260	,131	-,080
,048	<b>,677</b>	,353	,575	,184	,221	,096	,037	,234	,274
,177	,154	<b>,852</b>	,153	,116	,330	,069	,258	,109	,071
,068	,179	<b>,819</b>	,139	,082	,216	,240	,027	,126	,141
,270	,140	<b>,641</b>	,312	,322	,050	,162	,248	-,177	,297
,249	,208	<b>,590</b>	,296	,508	,268	,108	,208	,082	,071
,178	,250	,184	<b>,891</b>	,115	,356	,170	,171	,175	,087
,206	,244	,021	,171	<b>,843</b>	,052	,159	,171	,116	,218
,299	,020	,310	-,017	<b>,809</b>	,117	,051	,127	,093	,202
,132	,183	,122	,393	<b>,594</b>	,250	,103	,182	,355	-,004
,208	,188	,464	,242	,159	<b>,782</b>	,356	,153	-,010	,070
,306	,211	,226	,395	,091	<b>,720</b>	-,104	,159	,349	,271
,122	,089	,232	,140	,083	,178	<b>,899</b>	,168	,097	,225
,211	,037	,194	,150	,176	,189	,184	<b>,893</b>	,169	,168
,223	,030	,214	,418	,055	,412	-,175	<b>,432</b>	-,166	,379
,263	,239	,070	,292	,166	,155	,063	,173	<b>,799</b>	,131
,159	,229	,150	,080	,254	,176	,252	,163	,116	<b>,767</b>

**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,864	7



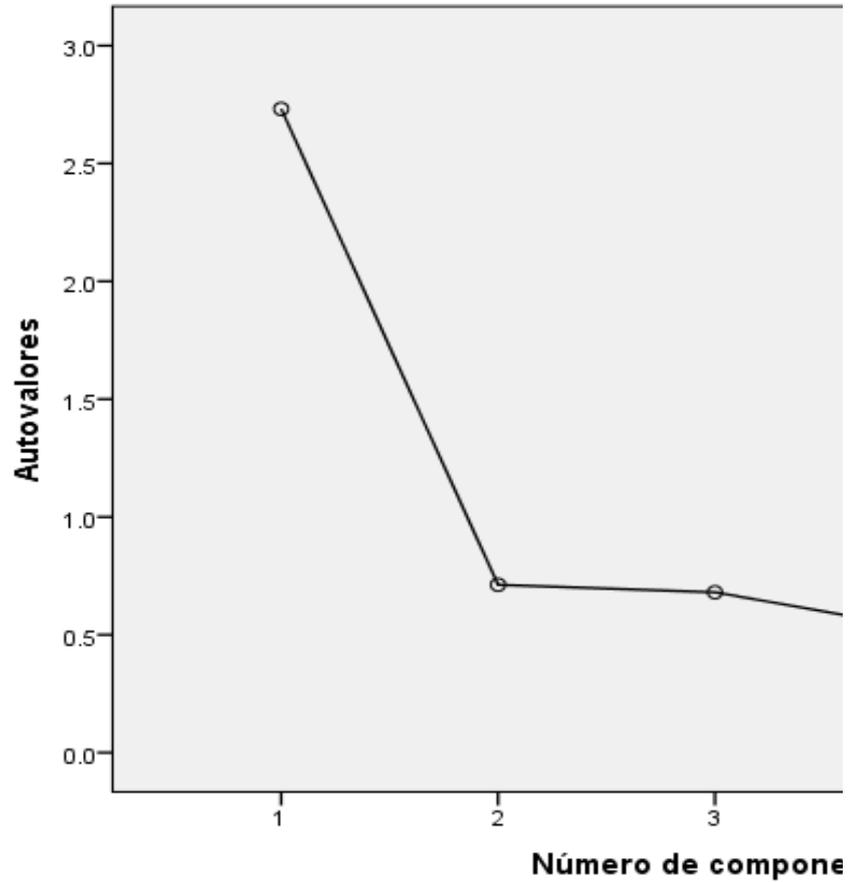
**Gráfico de sedimentación**



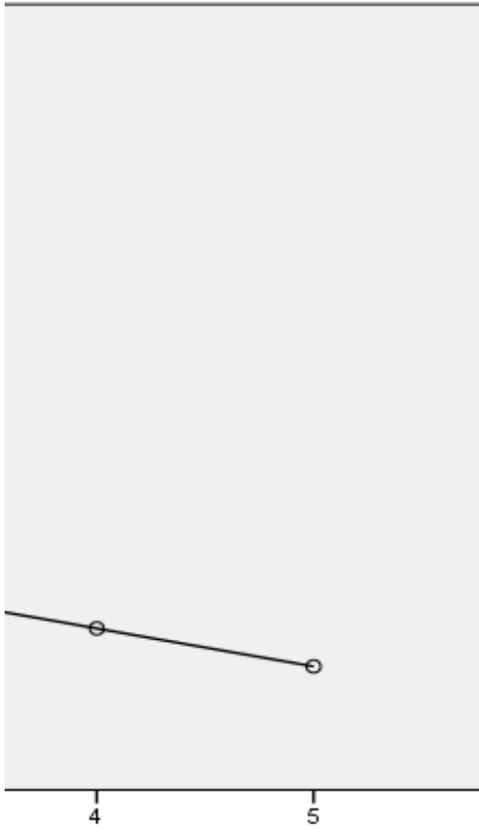
### Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,780	5

Gráfico de sedimentació



on

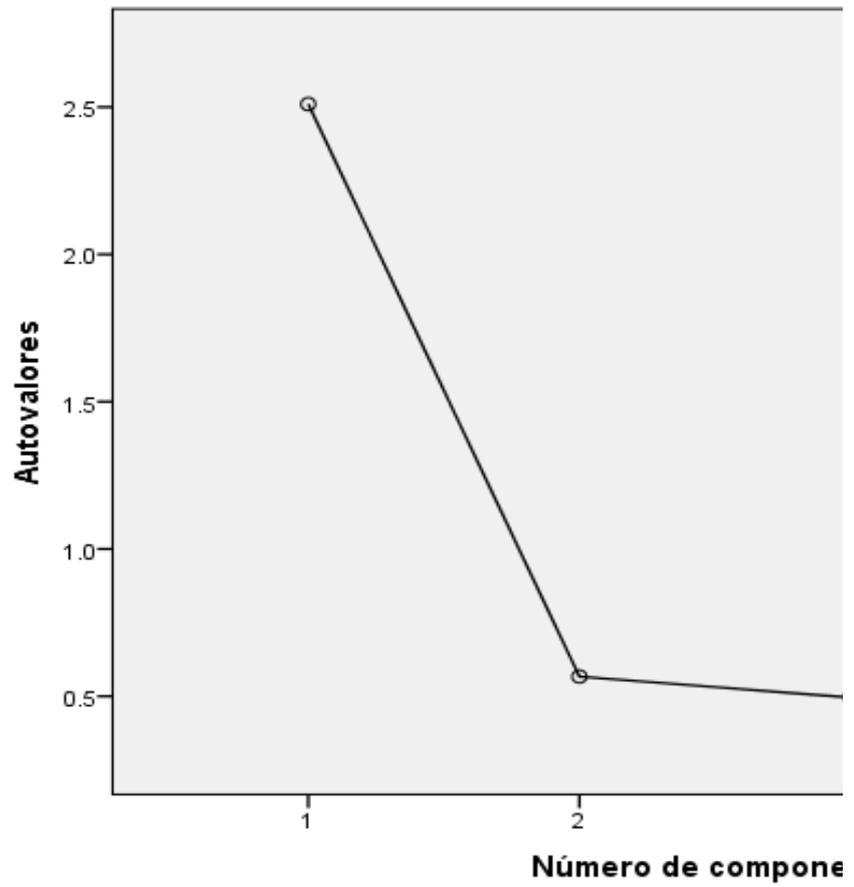


ente

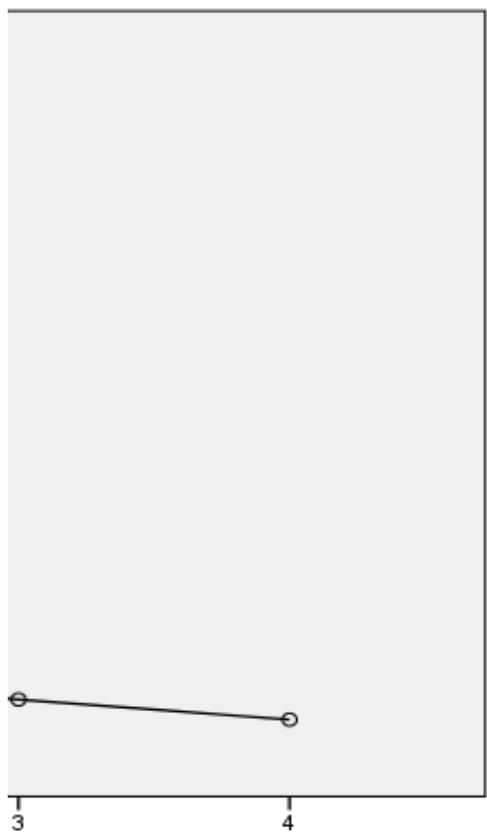

**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,801	4

**Gráfico de sedimentació**



on

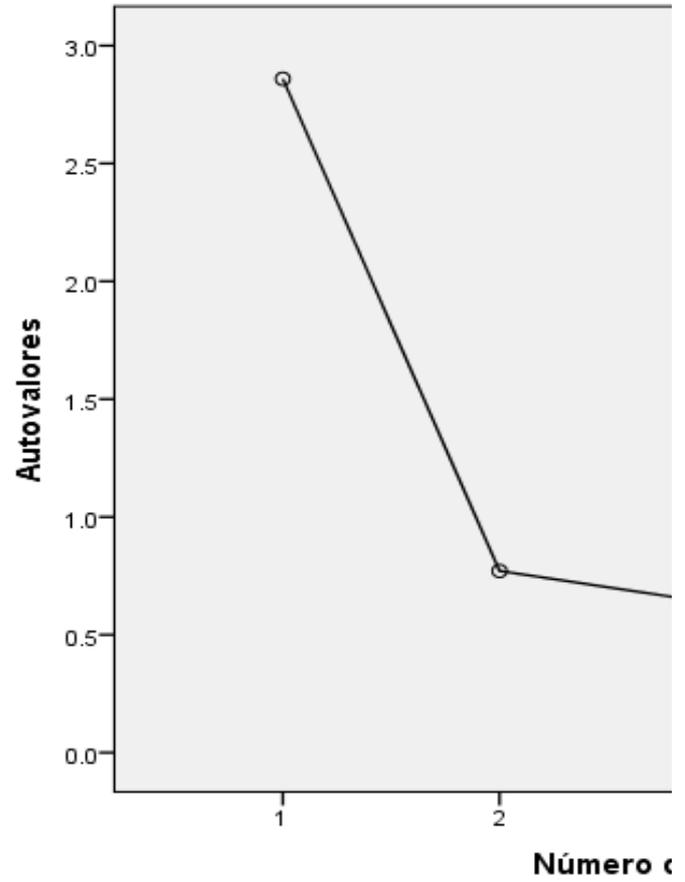


ente

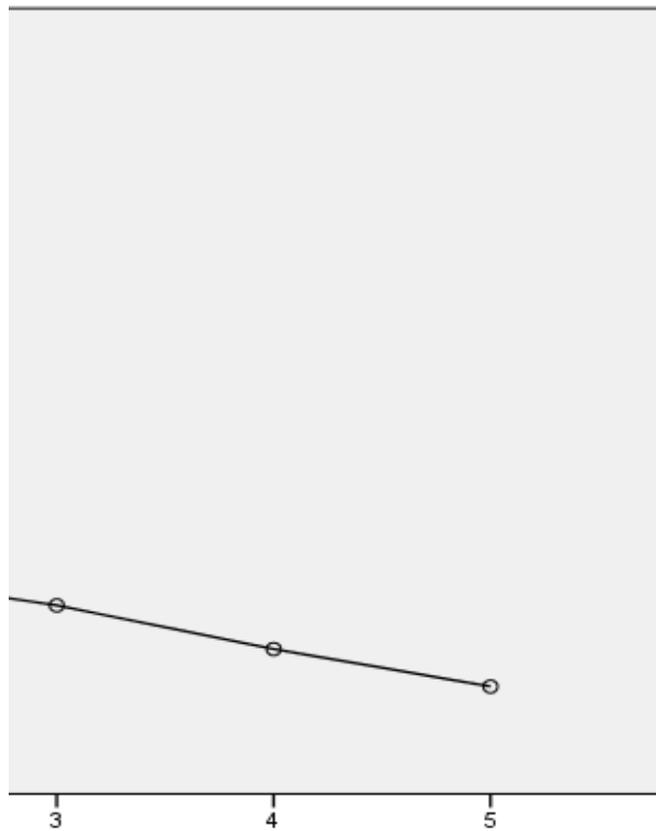
**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,812	5

**Gráfico de se**



**dimentación**

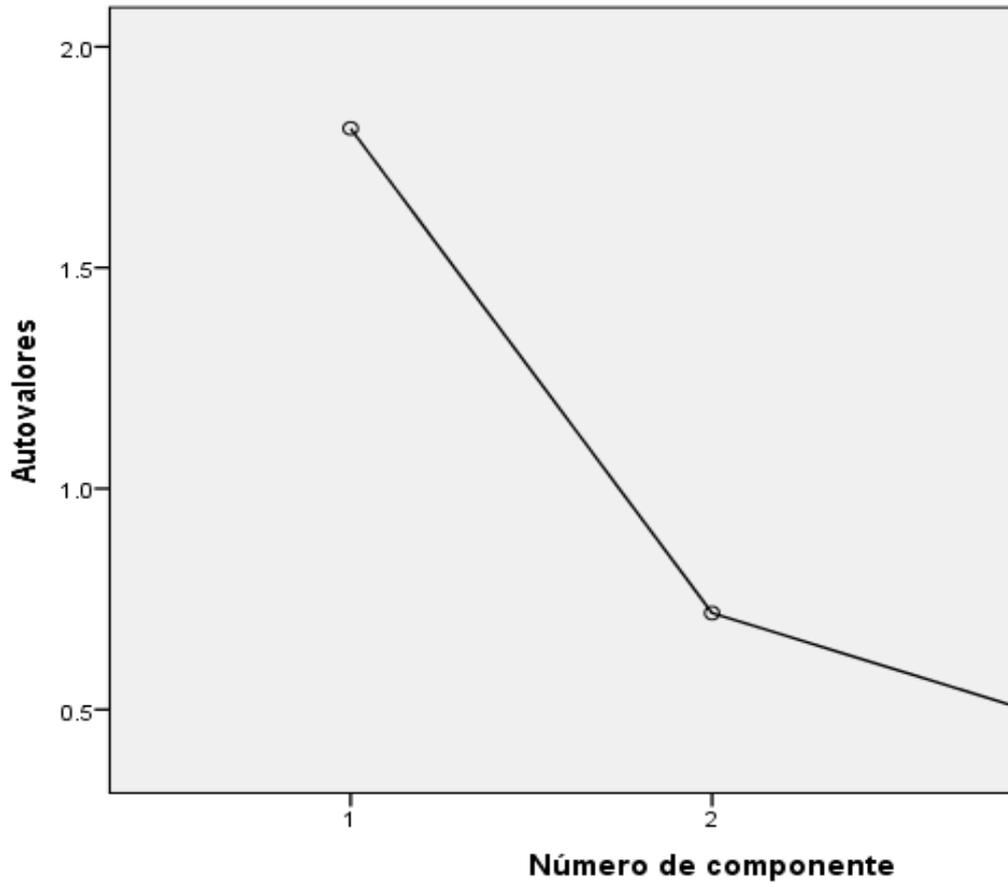


**de componente**

**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,660	3

**Gráfico de sedimentación**



**Estadísticos de fiabilidad**

Cronbach	elementos
,765	5

**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,797	4

**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,719	3

**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,423	3

**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,565	2

**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,301	2

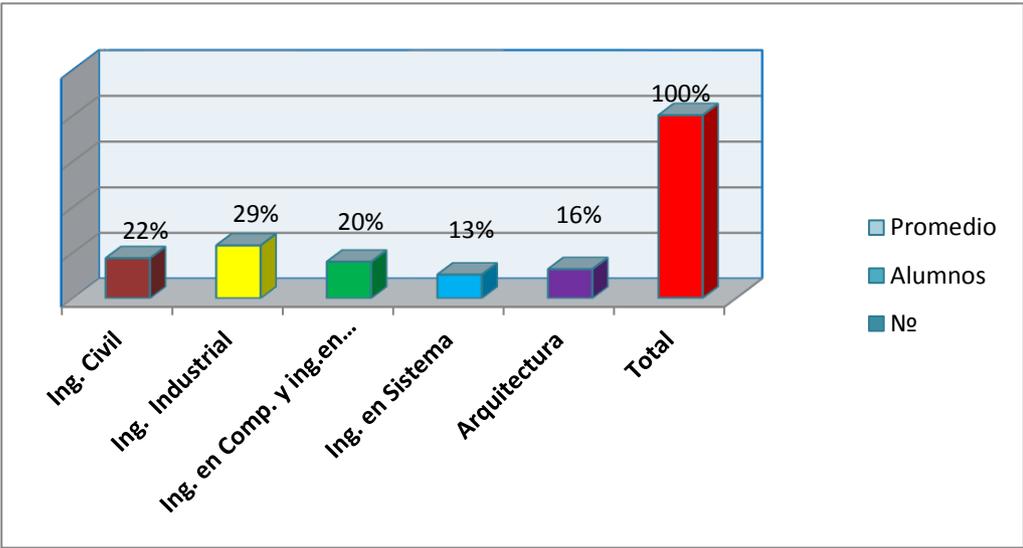
**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,301	2

**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,459	2

<b>Carreras</b>	<b>Nº</b>	<b>Alumnos</b>	<b>Promedio</b>
Ing. Civil	1	440	22%
Ing. Industrial	1	580	29%
Ing. en Comp. y ing.en Tel.	2	400	20%
Ing. en Sistema	1	260	13%
Arquitectura	1	320	16%
Total	6	2000	100%



<b>Carreras</b>	<b>Alumnos</b>	<b>Porcentaje</b>
Ing. Civil	153	22%
Ing. Industrial	201	29%
Ing. en Comp. y ing.en Tel.	139	20%
Ing. en Sistema	91	13%
Arquitectura	112	16%
Total	696	100%

**Alumnos de cada Carrera**

