

Características que Determinan la Tipología del Alumno Universitario

Myriam Herrera^{1,3}, María Romagnano^{1,3}, Leonel Ganga³ y Susana Ruiz^{1,2}

¹ Instituto de Informática - FCEFN - Universidad Nacional de San Juan (UNSJ)
Av. Ignacio de la Roza 590 (O) – Rivadavia – San Juan – Argentina.

² Departamento de Geofísica y Astronomía - FCEFN - Universidad Nacional de San Juan (UNSJ)
Av. Ignacio de la Roza 590 (O) – Rivadavia – San Juan – Argentina.

³ Departamento de Informática - FCEFN - Universidad Nacional de San Juan (UNSJ)
Av. Ignacio de la Roza 590 (O) – Rivadavia – San Juan – Argentina.

myriamhrrr@gmail.com maritaroma@iinfo.unsj.edu.ar

Abstract. *Student typologies of the Faculty of Exact, Physical and Natural Sciences (FCEFN) of the National University of San Juan (UNSJ) are determined, which will have relevance in the academic performance and in the academic quality of the Faculty. For this, we worked with data obtained in a survey conducted in 2017, to students using two approaches to data analysis: classical and symbolic. The first uses Multidimensional Data Analysis (AMD) techniques, which allow a classification of the responses by means of the Multiple Correspondence Factor Analysis (ACM) and subsequent Cluster Analysis, using the SpaD-N software. For the symbolic approach to data, the concept and the creation of symbolic objects and tables were introduced. Subsequently, using the SODAS software (Symbolic Official Data Analysis System), exhaustive descriptions of the students, by department, of the Faculty were obtained.*

Resumen. *Se determina la tipología del alumno de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFN) de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ), lo cual tendrá relevancia en el rendimiento académico y en la calidad académica de la Facultad. Para ello se trabajó con datos obtenidos en una encuesta realizada a los alumnos en el año 2017, empleando dos enfoques de análisis de datos: clásico y simbólico. Del primero se emplean técnicas del Análisis Multidimensional de Datos (AMD), que permiten una clasificación de las respuestas mediante el Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples (ACM) y posterior Análisis de Clúster, usando el software SpaD-N. Para el enfoque simbólico de datos, se introdujo el concepto y la creación de objetos y tablas simbólicas. Posteriormente, utilizando el software SODAS (Symbolic Official Data Analysis System), se obtuvieron descripciones exhaustivas de los alumnos, por departamento, de la Facultad.*

1. Introducción

El conocimiento de datos que determinen la tipología del alumno universitario es indispensable para determinar la calidad de vida que ha ido evolucionando en el ámbito educativo, sensibilizando, guiando y orientando ciertas acciones. Este concepto ha ido asumiendo protagonismo en diferentes esferas, entre las que se destacan la salud, la educación y los servicios sociales. Específicamente, en el ámbito de la educación se relaciona con la propuesta de mejorar la organización educativa atendiendo a lineamientos que contemplen el desarrollo de modelos en los que la currícula académica sea funcional y contextualizada.

Escudero Muñoz menciona: "*... la educación es de calidad cuando está dirigida a satisfacer las aspiraciones del conjunto de los sectores integrantes de la sociedad a la que está dirigida; si, al hacerlo, se alcanzan efectivamente las metas que en cada caso se persiguen; si es generada mediante procesos culturalmente pertinentes, aprovechando óptimamente los recursos necesarios para impartirla y asegurando que las oportunidades de recibirla –y los beneficios sociales y económicos derivados de la misma– se distribuyan en forma equitativa entre los diversos sectores integrantes de la sociedad a la que está dirigida*" [Escudero Muñoz, 2003].

Por su parte, Márquez Graells señala que los centros educativos se encuentran en una situación competitiva donde la calidad se convierte en un factor estratégico fundamental. Pero por otra parte, los retos que se han marcado de universalizar la escolarización inicial y de afrontar la formación permanente que la sociedad de la información demanda, solamente resultarán eficaces y tendrán sentido si se llevan a cabo desde una perspectiva de calidad. Así mismo, añadió que la calidad en la educación asegura a todos los jóvenes la adquisición de conocimientos, capacidades, destrezas y actitudes que les son necesarias para su vida adulta [Graells, 2011].

Jurado de los Santos esboza que los sistemas educativos se justifican mediante el planteamiento de un proceso dialógico entre la satisfacción de necesidades individuales y sociales, las cuales confluyen en la adquisición y desarrollo de competencias que desde los diseños curriculares y su implementación se posibilitan [Jurado de los Santos, 2009].

No se puede plantear una única definición que concentre las distintas situaciones que determinan la existencia de calidad de vida para cada individuo [Turnbull et al., 2003]. La calidad de vida debe ser analizada desde aproximaciones teóricas y metodológicas, económicas, sociales y personales, y como un concepto multidimensional [Schalock, 2000].

Algunos autores destacan dominios de la calidad de vida. Así [Iwasaki, 2007] plantea seis dominios que permiten comprender la calidad de vida: físico, psicológico, independencia, relaciones sociales, el ambiente y creencias religiosas, personales, espirituales, y [Schalock, 2004] prioriza ocho dominios: relaciones interpersonales, inclusión social, desarrollo personal, bienestar físico, autodeterminación, bienestar material, bienestar emocional y derechos. Además visualiza otros tales como la situación en el ambiente de vida, la familia o la seguridad.

Véldaz sostiene que la calidad de vida a partir de variables personales, familiares y sociales e indicadores como: hábitos de sueño, nutrición, tabaquismo, estrés, situación

económica y consumo de alcohol influye en el rendimiento académico de los estudiantes. La mayoría de los estudiantes que desertan de la institución universitaria manifiestan que las causas son externas. Por lo cual, es importante evaluar la calidad de vida y las características de la población que accede a la universidad, evaluar el escenario sociodemográfico, personal y educativo en el cual se han desarrollado, evaluar sus necesidades, intereses y problemas para poder desarrollar políticas que intervengan posibles factores de riesgo y mejoren el rendimiento académico [Vélaz, 2010].

Tener en cuenta el tema de la calidad de vida universitaria, en las instituciones educativas no debe ser un suceso anecdótico, debe plasmarse en acciones y hechos sustanciales sobre el hacia dónde vamos, hacia dónde se dirige el proceso educativo y una profunda reflexión sobre el accionar educativo. Por lo tanto, en el presente trabajo se presenta un informe estadístico de una encuesta, referida a la calidad de vida y el rendimiento académico para la detección de una tipología a nivel facultad, y en particular a los departamentos de la misma, realizada en el 2017 a alumnos de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFN) de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ), San Juan, Argentina.

Este estudio se realizó teniendo en cuenta metodologías de análisis que en muchos trabajos de investigación, independientemente del área de conocimiento, necesitan identificar cuáles son las características que diferencian unos grupos de sujetos u objetos respecto de otros, para así poder realizar predicciones futuras. Tanto el análisis de conglomerados como el análisis discriminante, a los que algunos autores ubican entre las técnicas estadísticas más potentes para aplicar en investigaciones sociales, son técnicas que nos permiten clasificar sujetos u objetos a partir de características similares. Estas dos técnicas se pueden diferenciar en la manera para extraer conocimiento útil escondido en esos datos. En este trabajo de investigación se aplicó la técnica de discriminación no supervisada. Este tipo de problema de clasificación es referido como reconocimiento de patrón no supervisado o conocimiento sin guía, y, en terminología estadística cae bajo el título de Análisis de Conglomerados (ACM) [Johnson and Wichern, 2007].

El estudio de la calidad de vida en el estudiante universitario es relevante debido a que este futuro profesional se encuentra en proceso de formación y organización por lo que provee información para planear servicios humanos requeridos, tales como la evaluación de las necesidades de los alumnos, búsqueda de la satisfacción de las mismas, evaluación de programas de gestión, planificación e implantación de servicios y formulación de políticas públicas, entre otros. Considerando que los estudiantes de hoy serán quienes conformen la población económicamente activa de Argentina.

Vista la importancia del tema, se determinarán las principales variables que influyen en la calidad de vida universitaria como así también se detectará la tipología básica de grupos de los alumnos universitarios de la FCEFN de la UNSJ.

Los resultados obtenidos aportan un valioso instrumento para la toma de decisiones, permiten diagnosticar la calidad de vida universitaria de los estudiantes, y orientar de manera efectiva las intervenciones que realice la institución. Es decir, que por medio de la aplicación sistemática de este instrumento, utilizado año a año, se logrará obtener una medida de seguimiento de la tipología del alumnado; con el objeto de evaluar el impacto de las acciones realizadas.

2. Marco de Referencia

Este artículo resulta del trabajo realizado por el grupo de investigación de un proyecto que ha sido presentado en la convocatoria 2017 de la Universidad Nacional de San Juan, para el período comprendido entre 01/01/2018 al 31/12/2019. Dicho proyecto se desarrolla en el ámbito de la FCEFNU de la UNSJ, con el apoyo de la Secretaría de Asuntos Estudiantiles, el Instituto de Informática y los Departamentos de Biología, de Geofísica y Astronomía, de Informática, de Geología y de Enfermería, que abarcan las distintas carreras que se dictan en esta Facultad.

Se trata de un proyecto que continúa en línea con las investigaciones desarrolladas en proyectos anteriores, es decir que tiene como precedentes los siguientes proyectos de investigación y desarrollo:

- “Técnicas de clasificación aplicadas al rendimiento académico”. Período: 01/01/2016 - 31/12/2017.
- “Algoritmos de clasificación de procesos multivariados utilizando medidas de asociación espacial”. Período: 01/01/2014 - 31/12/2015.
- “Determinación y comparación de perfiles sociales y culturales de estudiantes universitarios a través de técnicas estadísticas multivariadas”. Período: 01/01/2014 - 31/12/2015.
- “Clasificación espacial multivariada”. Período: 01/01/2011 - 31/12/2013.
- “Reducción y selección de variables en la clasificación digital”. Período: 1/01/2008 - 31/12/2010.
- “Aplicación de una metodología en la medición de la calidad del proceso enseñanza aprendizaje en la universidad”. Período: 01/05/2003 - 31/12/2005.

A continuación se describe la evolución de la investigación realizada en cada uno de los proyectos mencionados anteriormente:

Se comenzó con el egresado universitario, debido a que se entiende que éste debe resolver de manera adecuada y oportuna los problemas, requerimientos y necesidades del entorno, y así cumplir efectivamente con el principal encargo que la sociedad ha otorgado a la Universidad: formar ciudadanos con capacidad para tomar acertadas y apropiadas decisiones, construir una sociedad democrática, desarrollar conocimientos científicos y tecnológicos y ponerlos al servicio del país.

La formación de profesionales competentes para el desempeño calificado, integral y ético es fundamental en el proceso de desarrollo nacional de cualquier país (Herrera et al., 2017). La enseñanza superior actúa como agente que facilita el acceso a mayores oportunidades laborales cuando proporciona una formación completa y adecuada a las necesidades del egresado. Situación que frecuentemente es ideal pero no real.

Por lo tanto, el grupo de investigación se vio motivado a analizar el rendimiento académico de los alumnos universitarios (Ruiz et al., 2018). Utilizando las técnicas del análisis de discriminación logística y detectando variables fuertemente relacionadas a la institución y otras referentes a aspectos sociales, culturales, familiares, de salud, entre

otros; se obtuvo una función objetivo o función discriminante, la cual clasificó a los alumnos con “*buen rendimiento*” o “*no buen rendimiento*”.

Siguiendo en la misma línea de investigación, actualmente, el grupo de investigación se abocó a descubrir la tipología de alumnos universitarios de la FCFN de la UNSJ.

3. Trabajos Relacionados

En el trabajo de Di Gresia se aplicó el enfoque de función de producción para estimar los determinantes del rendimiento académico de una cohorte universitaria de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNLP, utilizó un modelo de datos censurado en valores mínimos y máximos (modelo tobit). En este trabajo se expusieron resultados que muestran que el desempeño es superior para las mujeres, para los estudiantes que ingresan más jóvenes a la universidad, para quienes provienen de hogares con padres más educados, y para los estudiantes que no trabajan. Además revela que el desempeño en el ciclo inicial muestra una importante relación con el desempeño posterior. Por otra parte se observa un alto grado de deserción en etapas tempranas de la carrera. También se menciona el significativo impacto de provenir de una escuela secundaria privada. Adicionalmente se identificaron como momentos claves de la carrera a los meses de julio y agosto de primer y segundo año, lo cual es relevante para planificar actividades de apoyo académico [Di Gresia, 2016].

Por su parte Garbanzo realiza una revisión de los hallazgos de investigación que se señalan como posibles factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, y su vinculación con la calidad de la educación superior pública en general. Considera que el análisis del rendimiento académico de los estudiantes universitarios mediante la investigación constituye un factor imprescindible en los debates en torno a la búsqueda de la calidad de la educación superior, es un indicador fundamental que permite desde esta óptica una aproximación a la realidad educativa; ofrece, además, sólida información para la toma de decisiones. No obstante, plantea que el rendimiento académico es el resultado de la suma de diferentes y complejos factores que actúan en la persona que aprende [Garbanzo, 2007].

García menciona que la equidad en el desempeño y graduación de los estudiantes universitarios en América Latina es un tema altamente relevante, en particular desde la masificación de la educación superior. Analiza las investigaciones desde el 2002 y el 2012 que analizaron los factores que inciden sobre el rendimiento académico y el abandono de los estudiantes de las universidades nacionales de la Argentina. El trabajo concluye señalando cuáles son las principales causas detectadas en las investigaciones examinadas, los modelos teóricos y la metodología empleadas en éstos [García, 2014].

Torres Velázquez y Rodríguez Soriano realizan un estudio con estudiantes universitarios de la carrera de psicología para examinar sus contextos universitario y familiar, sus percepciones acerca del apoyo que les brinda su familia, los problemas que enfrentan en su proceso académico, las expectativas propias y las familiares hacia su carrera y otros. En este trabajo se demostró que existe relación entre el apoyo que los estudiantes perciben y su ejecución académica, así como la importancia que tiene el incluir a la familia para promover y elevar el rendimiento académico, y abatir la deserción y el abandono de sus estudios [Torres Velázquez y Rodríguez Soriano, 2006].

Betts y Morell, Porto y Di Gresia, y Naylor y Smith han encontrado que los elementos con mayor influencia en el desempeño académico son las características propias de los estudiantes y su entorno familiar. Asimismo, existe evidencia de que el desempeño en la escuela secundaria podría condicionar los resultados en la universidad [Betts y Morell, 1999; Porto y Di Gresia, 2001; y Naylor y Smith, 2004].

En Argentina, Di Gresia, Fazio, Porto, Ripani y Sosa Escudero realizaron un estudio muy completo. El objetivo central del trabajo es estudiar la transición de 10 estudiantes universitarios entre su ingreso a la universidad y la salida por graduación o abandono. En particular, se analizan los determinantes del desempeño utilizando información de un censo realizado en 1994. La medida de rendimiento que eligieron para realizar el análisis fue la cantidad de materias aprobadas por año. Como factores explicativos se emplearon cinco grupos de variables: la universidad y la carrera, las características del estudiante y su familia, el tipo de escuela secundaria a la que asistió, el sendero de la carrera y las horas de estudio. Realizaron estimaciones considerando todos los alumnos y cada universidad por separado. Asimismo, calcularon los efectos sobre el valor esperado de la variable dependiente y sobre toda su distribución condicional. En este último caso se aplica el método de cuantiles introducido por Koenker y Basset (1978). A su vez, ser argentino, no soltero, haber concurrido a un escuela de enseñanza media privada, haberse mudado para asistir a la universidad, tener padres con mayor instrucción, o destinar más horas al estudios son elementos también asociados a resultados superiores. Igualmente, detectaron que trabajar tiene un efecto positivo y que el origen del financiamiento de la educación es importante. Sin embargo tener que viajar entre jurisdicciones para asistir a la universidad podría no ser favorable. Respecto de las heterogeneidades no observables y su posible interacción con los factores observables, las estimaciones por cuantiles sugirieron que las mismas son bien relevantes y que el efecto de varios determinantes del desempeño difiere según donde se lo mida. Por ejemplo, haber asistido a una escuela secundaria privada influye de manera positiva pero el impacto sólo resulta significativo en la cola inferior de la distribución [Di Gresia, Fazio, Porto, Ripani, y Sosa Escudero, 2002].

En el trabajo de Balmori Méndez, De la Garza Carranza y Guzmán Soria se menciona que existen variables que afectan directamente a la deserción, pero algunas otras la afectan de manera indirecta. Además, plantea que los factores económicos influyen en la deserción. Se parte del análisis de los diferentes teóricos para generar un cuestionario confiable y válido (instrumento), que tenga posibilidad de predicción y que además permita conocer las variables que afectan a la deserción [Balmori Méndez, De la Garza Carranza y Guzmán Soria, 2013].

4. Metodología

El trabajo tiene como propósito esencial caracterizar el perfil del alumno universitario de la FCEFNB teniendo en cuenta su calidad de vida. Para lograr tal fin, en principio se realizó un estudio exploratorio unidimensional de los datos. Pero las evidencias reflejaron la asociación entre las variables tratadas, por lo cual se hizo necesaria la aplicación de técnicas del análisis multivariado (AMD) a datos provenientes de la encuesta realizada.

El Análisis Multidimensional de Datos (AMD) en la versión de la escuela francesa, surge en la década de los 70, planteando fines menos deterministas que los de la Estadística tradicional. Su objetivo general es la búsqueda de una estructura presente en los datos, en un contexto de tipo más inductivo que deductivo, que revaloriza el rol del individuo. Su naturaleza, fundamentalmente descriptiva y el acercamiento geométrico asignan un rol muy importante a las representaciones gráficas, sobre todo en una etapa exploratoria. En el campo de las Ciencias Sociales, este enfoque se revela como la opción ideal para el procesamiento de la información que, en la generalidad de los casos, es rica en categorías y no en continuos, de naturaleza ambigua, con grandes dificultades de diseño.

Además, una herramienta del AMD es el análisis de correspondencia múltiple (ACM), el cual permite estudiar una población de individuos descritos por varias variables cualitativas, cuyos valores se denominan modalidades de la variable. Una de las aplicaciones más corrientes de este tipo de análisis es el tratamiento del conjunto de respuestas a una encuesta. Cada pregunta constituye una variable cuyas modalidades son las respuestas propuestas [Peña, 2002]. El caso de la encuesta realizada a los alumnos ilustra una situación muy corriente: las variables definidas sobre un conjunto de individuos (en este caso alumnos). Esta encuesta cuenta con más de setenta variables de naturaleza categórica, por ello se hace necesario reducir la dimensión de datos a un número adecuado de factores encontrados a partir de las variables originales aplicando un ACM.

Este tipo de análisis proporciona métodos objetivos para conocer que variables indicadoras (factores) son necesarias para describir una realidad compleja y determinar su estructura. Las técnicas de análisis multivariado han alcanzado una aplicación en las Ingenierías y en las Ciencias de la Computación como herramientas para resumir la información y diseñar sistemas de clasificación automática y de reconocimiento de patrones [Peña, 2002].

Una vez que se obtuvieron los factores que concentran la mayor proporción de inercia se aplicó un Análisis Cluster usando el software SpaD-N, partiendo de una tabla de datos (individuos-variables) y situando a los individuos en grupos homogéneos o conglomerados, de manera que los que puedan considerarse similares, sean asignados a un mismo cluster o grupo. Este análisis es una técnica de clasificación post hoc pues el número de cluster no es conocido de antemano y los grupos se crean en función de la naturaleza de los datos.

A través del estudio precedente se logró un análisis global del alumnado, sin embargo cómo la FCEF se encuentra distribuida en departamentos; se hizo necesario aplicar la teoría de objetos simbólicos para determinar la tipología de los alumnos en cada departamento, considerando a cada departamento como un objeto y así obtener información relevante de cada uno de estos, a pesar de no contar con datos de la totalidad del alumnado de la FCEF.

Los datos simbólicos, introducidos por Edwin Diday en los ochenta, se ocupan del análisis de datos con variabilidad intrínseca que debería ser tomada en cuenta. Los datos simbólicos se pueden representar usando los arreglos usuales en forma de matrices, pero en los cuales los elementos de cada celda no son valores numéricos reales

individuales sino conjuntos finitos de valores, intervalos o, de forma más general, distribuciones [Diday, 2004].

5. Desarrollo y Resultados Obtenidos

Para llevar a cabo el desarrollo del trabajo, se partió de la premisa: “Determinar las principales variables que influyen en la calidad de vida, detectando la tipología básica de los grupos obtenidos de los alumnos universitarios en la FCEFN de la UNSJ, aplicando técnicas de clasificación no supervisada”.

Por lo tanto, para cumplir con esta proposición y el marco de trabajo propuesto, se planificaron las siguientes actividades:

- Actividad N° 1: Confección de una encuesta a partir de la cual se generará la base de datos.

Se realizó una encuesta que permitiría conocer la calidad de vida y salud universitaria de los estudiantes para determinar la tipología estudiantil y a partir de ella conocer las variables influyentes en la calidad de vida de nuestros alumnos. La encuesta se puede consultar en:

<https://www.encuestafacil.com/RespWeb/Qn.aspx?EID=2197195>.

La misma fue elaborada con la herramienta web de encuestas online EncuestaFácil.com (<https://www.encuestafacil.com/>), y cuenta con varias secciones como se observa en la Figura 1 y Figura 2.

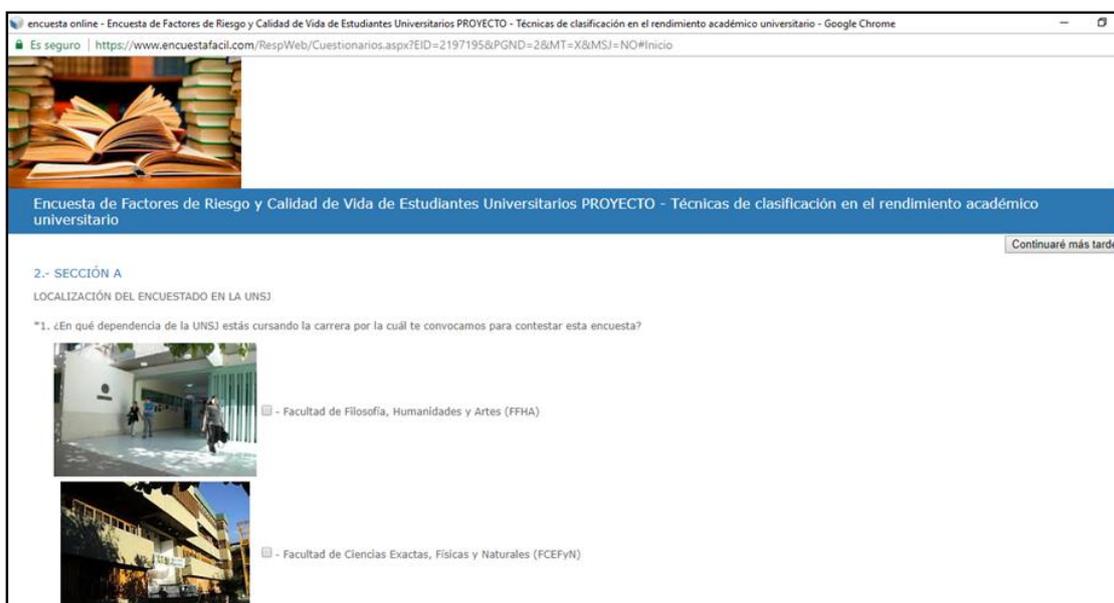


Figura 1. Encuesta de factores de riesgo y calidad de vida de estudiantes universitarios

encuesta online - Encuesta de Factores de Riesgo y Calidad de Vida de Estudiantes Universitarios PROYECTO - Técnicas de clasificación en el rendimiento académico universitario - Google Chrome

Es seguro | <https://www.encuestafacil.com/Resp/Web/Cuestionarios.aspx?EID=2197195&PGND=5&MT=X&MSJ=NO#Inicio>

Encuesta de Factores de Riesgo y Calidad de Vida de Estudiantes Universitarios PROYECTO - Técnicas de clasificación en el rendimiento académico universitario

Continuaré más tarde

3.- SECCION B

DATOS DEMOGRÁFICOS Y SOCIOECONÓMICOS

*1. Género:
Por favor seleccione

Femenino
 Masculino
 Otros

*2. Edad
(Sólo se pueden ingresar números)

*3. ¿De qué colegio ingresó?

Si
 No

*2. ¿En qué año ingresó?
(Sólo se puede ingresar un número)

4.- SECCIÓN C

ESTUDIOS Y ACTIVIDADES EN LA UNSJ

*1. ¿La carrera que estás cursando, fue la primera en que te matriculaste en la UNSJ?

Por favor seleccione

Si
 No

5.- SECCIÓN D

CONOCIMIENTO Y USO DE INSTALACIONES Y SERVICIOS DE LA UNSJ

*3. ¿Cuántas veces has asistido a clases?
(Sólo se puede ingresar un número)

*1. ¿Cómo consideras que son las instalaciones de las aulas donde asistes a clases? (respecto a la iluminación, ventilación, acústica, limpieza, inmobiliario-asientos, mesas, equipamiento tecnológico, etc.).
Por favor selecciona sólo una de las siguientes opciones:

Buena
 Regular
 Mala
 No las uso
 NS/NC

*2. ¿Cómo consideras la cobertura del transporte urbano para llegar a la facultad desde tu casa? Por favor selecciona sólo una de las siguientes opciones:

Buena
 Regular
 Mala
 No utilizo transporte urbano

*3. ¿Cómo consideras las condiciones de accesibilidad de los espacios de "EL PALOMAR"? (respecto a circulación, disfrute y apropiación de zonas peatonales y espacios verdes). Por favor selecciona sólo una de las siguientes opciones:

Buena
 Regular
 Mala
 No utilizo transporte urbano

Figura 2. Secciones de la encuesta de factores de riesgo y calidad de vida de estudiantes universitarios

- Actividad N° 2: Poner en práctica la encuesta con alumnos de la FCFN para obtener la base de datos a trabajar.

Se trabajó con datos que corresponden a 148 alumnos del año 2017. Los datos obtenidos corresponden a 75 variables en su mayoría categóricas, según se observa en la base de datos (Figura 3).

- Actividad N° 3: Estudiar y analizar técnicas que permitan clasificar sujetos y objetos a partir de características similares.

La encuesta realizada cuenta con variables de naturaleza categórica, que fueron necesarias para determinar la tipología, para luego realizar una reducción de la dimensión y así determinar el número adecuado de factores aplicando el ACM.

The screenshot shows three windows in SPAD-N. The 'Variables' window lists 16 variables with their labels, types, and ranges. The 'Categories' window shows three categories: Masc (Masculino), Fem (Femenino), and Otro. The 'Values' window displays a table of 17 cases with their respective variable values.

Ident	Label	T	Min	Max
Ident	Identifiant	T		
Lbl	Libellé	T		
1 Año	Año que cursas	N	1	5
2 Carr	Carrera	N	1	6
3 Gen	Sexo	N	1	3
4 Edad	Edad	N	1	100
5 Proc	Procedencia	N	1	4
6 Indi	PertenenciaPuebloIndígena	N	1	2
7 Cony	Situación Conyugal	N	1	5
8 Hijo	Tienes Hijos	N	1	2
9 Conv	Con Quien Vives	N	1	6
10 hab	No de Habitaciones	N	1	10
11 Tota	Total de personas	N	1	10
12 Vivi	Consideras que tu Vivienda es adecuada	N	1	2
13 almu	Dónde Almuerzas	N	1	6
14 PC	Acceso a PC en vivienda	N	1	2
15 Inte	Tienes Internet en Vivienda	N	1	2
16 Ed/P	Nivel Estudio Padre	N	1	7

Ident	Label	Año	Carr	Gen	Edad	Proc	Indi	Cony	Hijo	Conv	hab	Tota	Vivi	almu	PC
1	000001	Case n° 1	5	4	40	1	1	2	2	4	3	4	2	1	2
2	000002	Case n° 2	1	4	27	2	1	1	1	1	1	2	2	5	2
3	000003	Case n° 3	1	4	20	3	1	1	1	1	2	4	1	1	1
4	000004	Case n° 4	1	4	19	1	1	1	1	1	5	3	2	1	2
5	000005	Case n° 5	1	4	20	1	1	1	1	1	5	3	2	1	2
6	000006	Case n° 6	1	4	22	1	1	1	1	1	3	6	2	1	2
7	000007	Case n° 7	5	1	28	1	1	3	2	6	8	5	2	1	2
8	000008	Case n° 8	1	1	18	3	1	1	1	1	2	4	2	1	2
9	000009	Case n° 9	1	4	34	1	1	4	2	5	3	1	2	1	2
10	000010	Case n° 10	2	5	19	2	1	1	3	3	5	2	3	2	2
11	000011	Case n° 11	1	5	21	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1
12	000012	Case n° 12	4	3	27	2	1	2	1	4	2	2	2	1	2
13	000013	Case n° 13	2	5	27	1	1	1	1	1	3	2	2	1	2
14	000014	Case n° 14	3	4	23	1	1	1	1	1	3	4	2	1	2
15	000015	Case n° 15	1	2	20	1	1	1	1	1	3	5	2	1	2
16	000016	Case n° 16	2	2	22	2	1	1	1	6	1	1	2	1	2
17	000017	Case n° 17	2	5	23	1	1	1	1	2	4	3	2	1	2

Figura 3. Base de datos de individuos con sus respectivos valores de variables o características

Una vez obtenidos los factores que concentraban la mayor proporción de inercia, se aplicó un análisis de clúster, usando el software SPAD-N [Bécue Bertaut, sd] (Figura 4). Este análisis es una técnica de clasificación post hoc, pues el número de *cluster* no es conocido de antemano y los grupos se crearon en función de la naturaleza de los datos.

Se encontraron tres *clusters* referidos a las características de los alumnos (Figura 5).

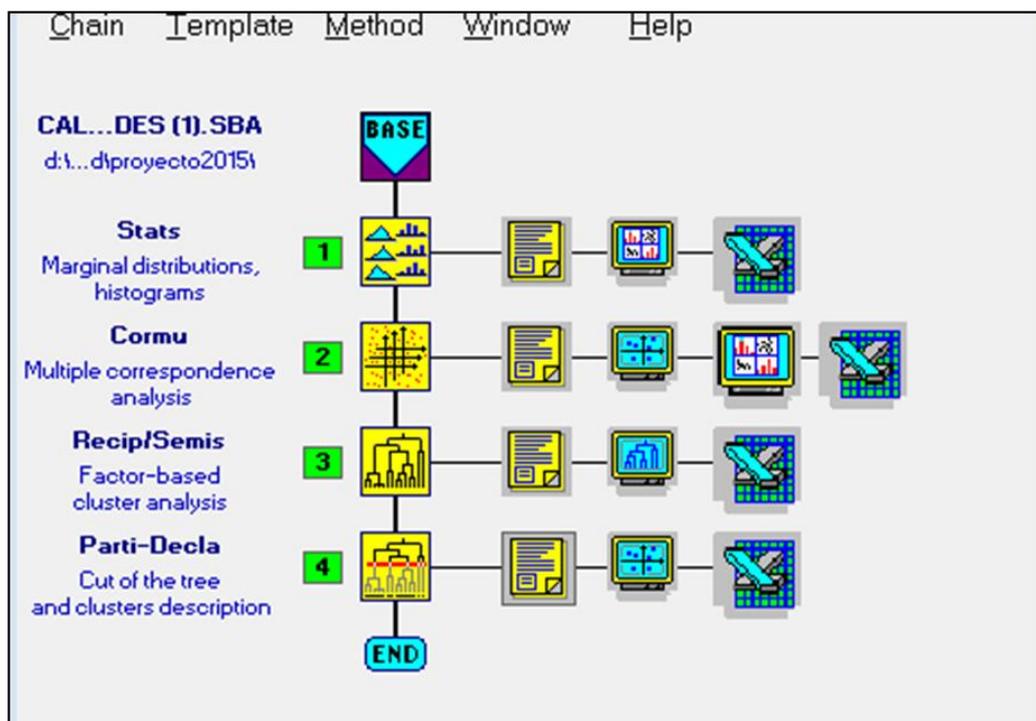


Figura 4. Determinación de *clusters* con Spad-N

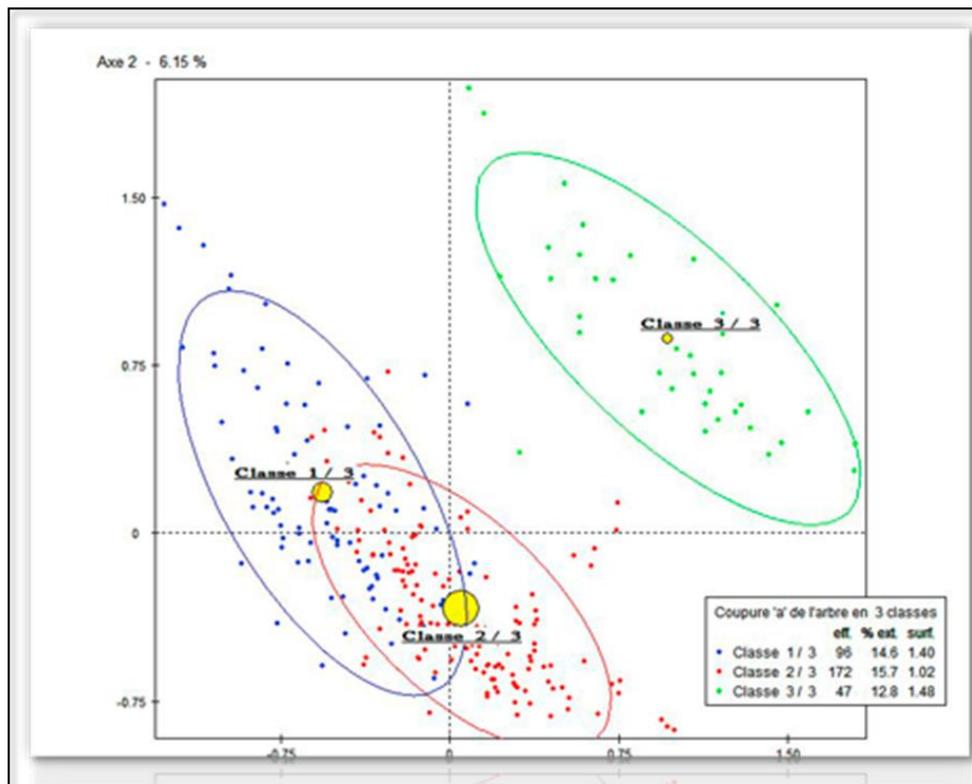


Figura 5. Clusters obtenidos

Luego, se muestran las variables influyentes en cada uno de los clusters. El primero cuenta con información referida a “si la vivienda les parece adecuada”, el segundo cluster muestra información sobre “si la vivienda no les parece adecuada” y en un tercer cluster no cuenta con información (Figuras 6, 7 y 8 respectivamente).

La Figura 6 se interpreta de la siguiente forma:

- Del total de alumnos de la Clase, el 77,42% opinaron que su vivienda SI es adecuada.
- Del total de alumnos encuestados, el 57,43% opinaron que su vivienda SI es adecuada.
- Del total de alumnos encuestados que opinan que su vivienda es adecuada, el 84,71 % están en la Clase.

ANÁLISIS CLÁSICO: MULTIVARIADO⁽²⁾

CARACTERÍSTICAS

CUT "b" OF THE TREE INTO 3 CLUSTERS
Group: CLUSTER 1 / 3 (Count: 93 - Percentage: 62.84)

Variable label	Characteristic categories	% of category in group	% of category in set	% of group in category
Tienes Hijos	No	96,77	77,03	78,95
Valor Estudio	Suficiente	76,34	55,41	86,59
Tienes Internet	Si	89,25	70,27	79,81
Consideras que tu Vivienda es adecuada	Si	77,42	57,43	84,71
Valor Alimento	Suficiente	92,47	77,03	75,44
Valor Recreación	Suficiente	38,71	25,00	97,30
Nivel Estudio Padre	Terc/univ Com	24,73	16,22	95,83
Edad	de 18 a 24	67,74	55,41	76,83
Total de personas	4	31,18	21,62	90,63
Cómo costeaste estudios	Aporte	63,44	51,35	77,63
Dónde Almuerzas	Casa	72,04	60,14	75,28
Escuela	De la UNSJ	15,05	9,46	100,00
Nivel Estudio Madre	Terc/univ Inc	13,98	8,78	100,00
Habitaciones	Category n° 3	56,99	47,30	75,71
Nivel Estudio Padre	Secundaria Inc/comp	39,78	31,08	80,43
Nivel Estudio Padre	Terc/univ Inc	17,20	11,49	94,12
Nivel Estudio Madre	Secundaria Inc/com	40,86	33,11	77,55
Nivel Estudio Madre	Terc/univ com	29,03	22,30	81,82

Figura 6. Considera que la vivienda es adecuada

Con el mismo criterio pueden interpretarse las Figuras 7 y 8.

ANÁLISIS CLÁSICO: MULTIVARIADO⁽³⁾

CARACTERÍSTICAS

Group: CLUSTER 2 / 3 (Count: 41 - Percentage: 27.70)

Variable label	Characteristic categories	% of category in group	% of category in set	% of group in category
Valor Estudio	Insuficiente	73,17	31,08	65,22
Tienes Hijos	Si	41,46	13,51	85,00
Nivel Estudio Madre	Primaria Inc/com	53,66	20,95	70,97
Valor Recreación	Insuficiente	90,24	56,08	44,58
Nivel Estudio Padre	Primaria Inc/comp	53,66	22,97	64,71
Consideras que tu Vivienda es adecuada	No	58,54	27,70	58,54
Escuela	Publica	80,49	50,68	44,00
Departamento	Enfermería	68,29	39,19	48,28
Dónde Almuerzas	No almuerza	26,83	8,78	84,62
Valor Alimento	Insuficiente	26,83	9,46	78,57
Edad	de 29 hasta 38	24,39	10,14	66,67
Habitaciones	Category n° 1	17,07	6,08	77,78
Tienes Internet	No	19,51	8,11	66,67

Figura 7. Considera que la vivienda no es adecuada

ANÁLISIS CLÁSICO: MULTIVARIADO⁽⁴⁾ CARACTERÍSTICAS

Group: CLUSTER 3 / 3 (Count: 14 - Percentage: 9.46)				
Variable label	Characteristic categories	% of category in group	% of category in set	% of group in category
Habitaciones	Nc	100,00	9,46	100,00
Tienes Hijos	Ns/Nc	100,00	9,46	100,00
Dónde Almuerzas	Otro	100,00	11,49	82,35
Nivel Estudio Madre	Nc/Nc	85,71	8,11	100,00
Edad	NC	100,00	13,51	70,00
Valor Alimento	Ns/Nc	100,00	13,51	70,00
Valor Estudio	Ns/Nc	100,00	13,51	70,00
Nivel Estudio Padre	Ns/Nc	100,00	14,19	66,67
Total de personas	8	100,00	14,19	66,67
Consideras que tu Vivienda es adecuada	NC	100,00	14,86	63,64
Escuela	NC	92,86	14,19	61,90
Tienes Internet	NC	100,00	21,62	43,75
Valor Recreación	Ns/Nc	92,86	18,24	48,15
Cómo costeaste estudios	NC	92,86	21,62	40,63

Figura 8. No contesta a la consigna

A pesar de no contar con una gran cantidad de datos para hacer el presente análisis, el grupo de investigación que llevó a cabo el trabajo, tiene como objetivo trabajar con todos los datos de la FCEF, de modo que la información obtenida sea valiosa en la facultad y principalmente para cada uno de los departamentos que la conforman. Para ello se trabajó con una avanzada teoría de estadística denominada teoría de Objeto Simbólico.

Con esta teoría los datos simbólicos se pueden representar usando los arreglos usuales en forma de matrices, pero en los cuales los elementos de cada celda no son valores numéricos reales individuales, sino conjuntos finitos de valores, intervalos, o de forma más general, distribuciones [Ruiz, Chac y Martinez, 1997].

Por lo tanto, específicamente se consideró como objeto simbólico a cada departamento de la facultad. La Figura 9 muestra la base de datos, considerando a los departamentos y a las variables a analizar; trabajando con la herramienta SODAS [Diday y Noirhomme-Fraiture, 2008].

	Edad	Escuela	Vivienda	
Inform	de 18 (0.529), de 24 (0.176), de 24 (0.059), NC (0.147), de 29 (0.088)	NC (0.235), UNSJ (0.059), Publi (0.441), Priva (0.265)	Si (0.559), No (0.324), NC (0.118)	Aport (0.618), UNSJ+ (0.147)
Geología	de 18 (0.579), de 24 (0.105), de 24 (0.053), NC (0.211), de 29 (0.053)	NC (0.158), UNSJ (0.105), Publi (0.632), Priva (0.105)	Si (0.421), No (0.474), NC (0.105)	Aport (0.579), UNSJ+ (0.15)
Biología	de 18 (0.526), de 24 (0.263), de 24 (0.053), NC (0.105), de 29 (0.053)	NC (0.105), UNSJ (0.316), Publi (0.421), Priva (0.158)	Si (0.737), No (0.158), NC (0.105)	Aport (0.526), UNSJ+ (0.263)
GeoFyAstro	de 18 (0.688), de 24 (0.125), NC (0.125), de 29 (0.063)	NC (0.188), UNSJ (0.125), Publi (0.438), Priva (0.250)	Si (0.750), No (0.063), NC (0.188)	Aport (0.313), UNSJ+ (0.313)
Enferme	de 18 (0.534), de 24 (0.207), NC (0.121), de 29 (0.138)	NC (0.088), Publi (0.579), Priva (0.333)	Si (0.517), No (0.293), NC (0.190)	Aport (0.483), NC (0.345),
NC	de 18 (0.500), de 29 (0.500)	UNSJ (1.000)	Si (1.000)	Aport

Figura 9. Base de datos de objetos simbólicos usando SODAS

Con la información proveniente de dicha base se obtuvo la tipología de cada departamento, a través de las variables más influyentes. Por ello, las Figuras 10, 11, 12, 13 y 14 detallan, por departamento, las variables: Obra_Social, Te_Automedicas, Salud, Edad, Escuela (de la que provienen), Vivienda, Como_Costeaste (el estudio), PrimCarre (si es su primera carrera universitaria), Rendimiento (lo que piensa de su rendimiento académico) y Futuro (si la carrera le sirve para su futuro).

Dichas figuras se pueden interpretar del siguiente modo: cada eje representa una de las variables mencionadas y cada punto, de cada eje, indica el valor que dicha variable puede tomar. El punto más notable es el valor que la variable ha tomado con mayor frecuencia.

Así, la Figura 10 cuyo objeto simbólico es el Departamento de Informática, muestra las principales características de los alumnos que estudian las carreras de Informática. Estos cuentan con una Edad de 18 a 23 años, provienen de la Escuela Pública, cuentan con una Vivienda adecuada para estudiar, su estudio es costeado por sus aportes familiares. Es la Primer Carrera Universitaria a la que ingresan a la universidad, no responden respecto a su Rendimiento Académico y piensan que la carrera les brindará un Buen Futuro. Tienen Obra Social, se Automedicas y piensan que su Salud es buena.

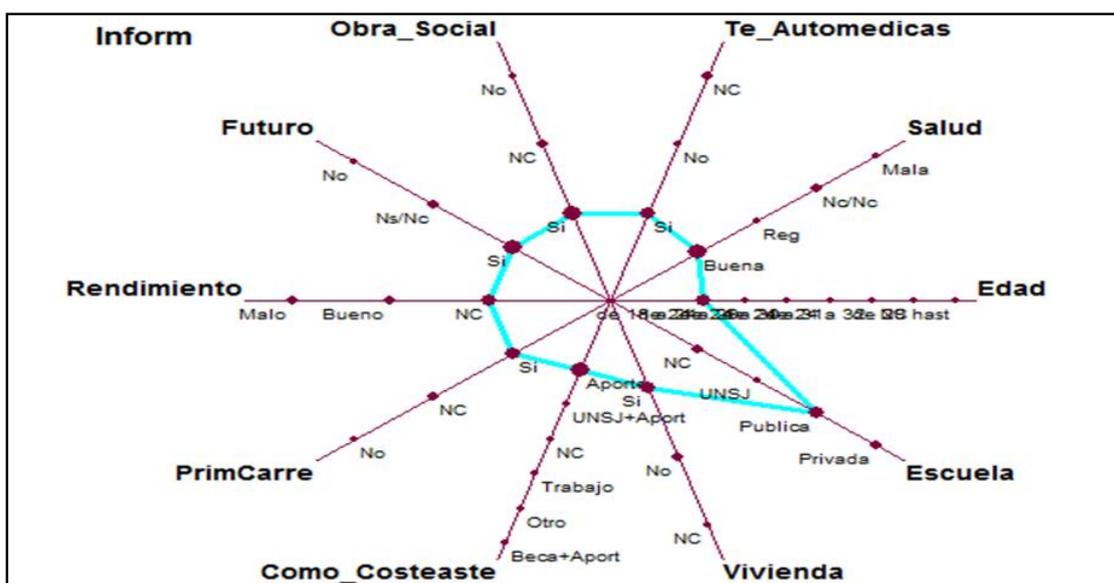


Figura 10. Tipología para el departamento de Informática

La Figura 11 cuyo objeto simbólico es el Departamento de Geología es similar a la Figura 10, salvo que los alumnos no cuentan con una Vivienda adecuada al estudio y piensan que su Rendimiento Académico es Malo.

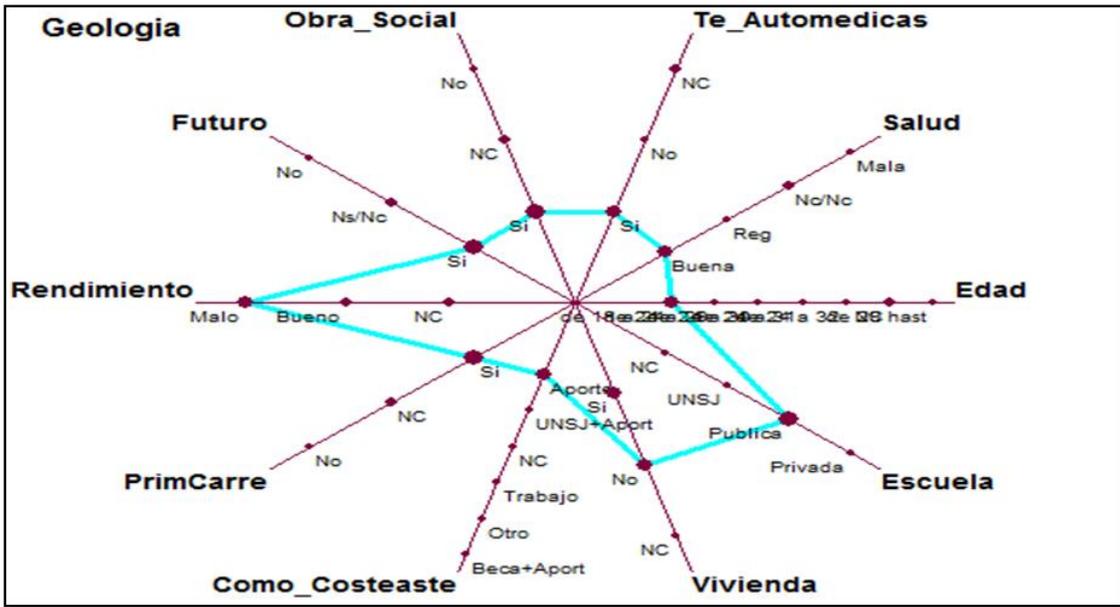


Figura 11. Tipología para el departamento de Geología

La Figura 12 cuyo objeto simbólico es el Departamento de Biología también es similar a la Figura 10 salvo que sus alumnos piensan que su Rendimiento Académico es Bueno.

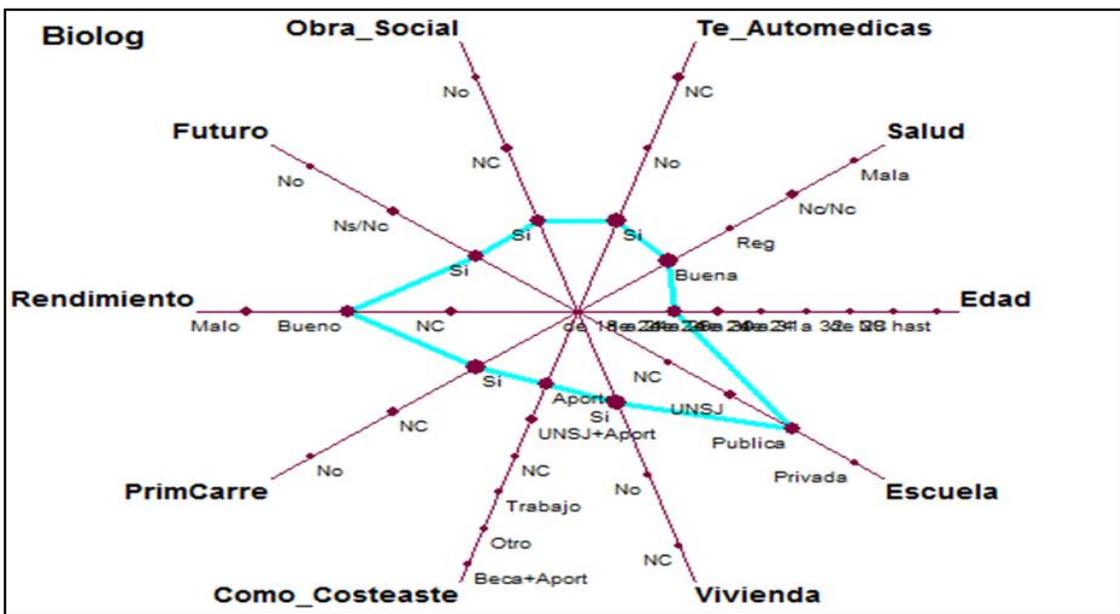


Figura 12. Tipología para el departamento de Biología

La Figura 13 cuyo objeto simbólico es el Departamento de Geofísica y Astronomía es similar a la a la Figura 10 salvo que sus estudios no solo son costeados por la familia sino también por la UNSJ a través de becas.

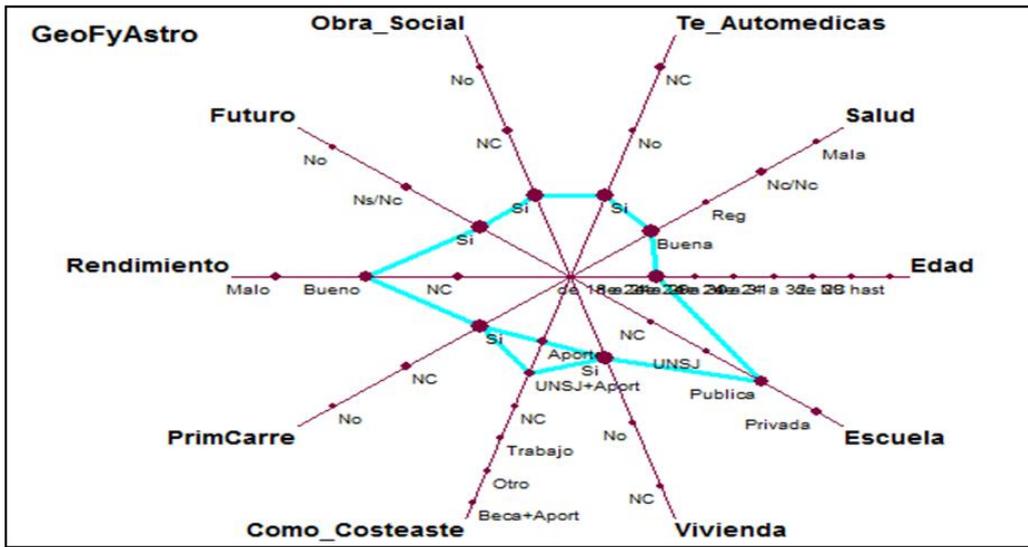


Figura 13. Tipología para el departamento de Geofísica y Astronomía

La Figura 14 cuyo objeto simbólico es el Departamento de Enfermería es similar a la Figura 10, salvo que la mayoría de los alumnos piensan que su Rendimiento Académico es Bueno.

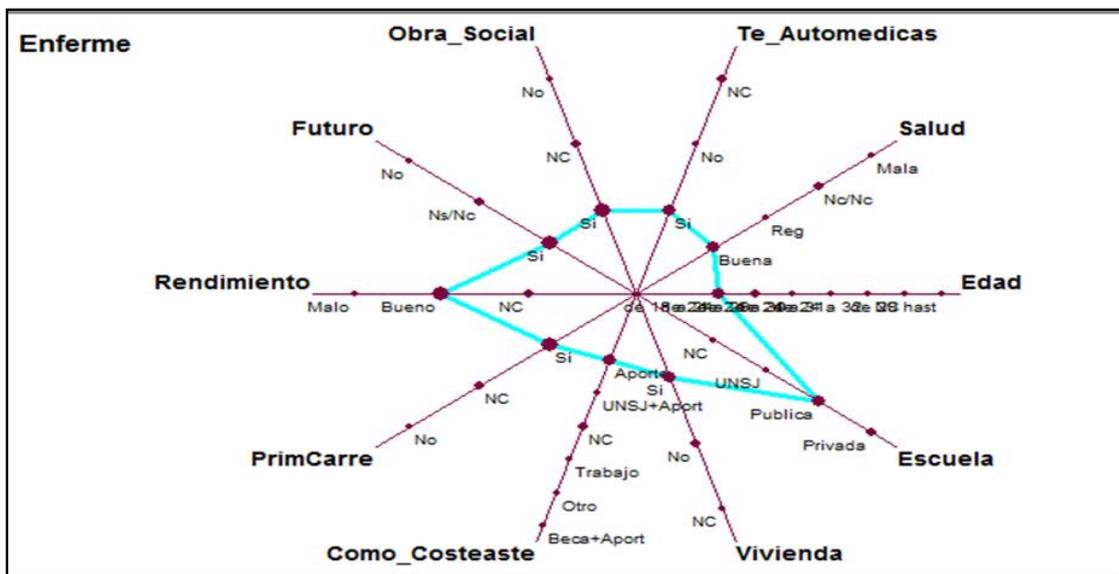


Figura 14. Tipología para el departamento de Enfermería

6. Conclusiones

Con el presente trabajo se ha logrado determinar la tipología del alumnado, en forma global, de la FCEF, y en particular de cada departamento dependiente de la misma. Esta tipología permite caracterizar la calidad de vida del estudiantado.

Con respecto a la FCEF, de acuerdo a los resultados obtenidos, utilizando técnicas del Análisis Multivariado y el software SPAD-T, se puede afirmar que el 62,84% de los estudiantes, que contestaron la encuesta, tienen entre 18 y 24 años, no tienen hijos, consideran que el valor del estudio es importante, si tienen Internet, el lugar donde viven es apropiado, tienen buena alimentación, además tienen en cuenta, dentro de sus actividades, a las recreativas; entre otros aspectos. El 27,70% manifestaron no considerar como importante el estudio, tienen hijos, sus padres tienen sólo estudios de nivel primario, la vivienda en la que residen no la consideran adecuada, entre otros aspectos. Por último, un 9,46% no contestaron las preguntas.

Con respecto a los departamentos, de acuerdo a los resultados obtenidos usando la técnica de Objeto Simbólico y el software SODAS, y considerando solamente el departamento de Informática, se concluye que generalmente los alumnos tienen entre 18 y 24 años, provienen de escuelas públicas, cuentan con una vivienda adecuada, sus estudios son costeados por aporte familiares, es la primera carrera universitaria en la que se inscriben, sobre su rendimiento académico no han opinado, consideran que la carrera mejora su futuro, cuentan con obra social y presentan buena salud, aunque revelaron que se automedican.

Por lo tanto, de acuerdo a las evidencias arrojadas por los resultados obtenidos, se considera que este estudio es relevante ya que puede contribuir a la formulación de políticas de mejoramiento o direccionamiento institucional. Además, aumentar la calidad de la enseñanza de grado y brindar un aporte hacia políticas que favorezcan al ingreso-permanencia-egreso de los estudiantes universitarios.

6. Referencias

- Balmori Méndez, E., De la Garza Carranza, M. T. y Guzmán Soria, E. (2013). "Diseño y Validación de un Instrumento para Determinar las Variables de Deserción en los Institutos Tecnológicos". *Pistas Educativas*, N° 101. México, Instituto Tecnológico de Celaya.
- Bécue Bertaut, M. (sd). "Manual de introducción a los métodos factoriales y clasificación con SPAD". Disponible en: <http://sct.uab.cat/estadistica/sites/sct.uab.cat.estadistica/files/manualSPAD.pdf>. Consultado el 10/02/2018.
- Betts, J. R. y Morell, D. (1999). "The Determinants of Undergraduate Grade Point Average. The Relative Importance of Family Background, High School Resources, and Peer Group Effects". *The Journal of Human Resources*, 34 (2).
- Diday, E. and Noirhomme-Fraiture, M. (2008). "Symbolic Data Analysis and the SODAS Software". Editorial Wiley. ISBN: 978-0-470-01883-5.
- Diday E. (2004). "From Data Mining to Knowledge Mining: Symbolic Data Analysis

- and the Sodas Software”. Workshop on Applications of Symbolic Data Analysis. Lisboa.
- Di Gresia, L.; Fazio, A.; Porto, L.; Ripani A. y Sosa Escudero, W. (2002). “Rendimiento y Productividad de los Estudiantes”. El Caso de las Universidades Públicas Argentinas. En Porto, A. (editor) Economía de la Educación Universitaria: Argentina-Brasil-Perú, Editorial de la Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Di Gresia, L. (2016). “Rendimiento Académico Universitario”. Disponible en <http://aaep.org.ar/anales/works/works2007/digresia.pdf>. Consultado el 15/08/2017.
- Escudero Muñoz, J. M. (2003). “La calidad de la educación: controversias y retos para la Educación Pública”. Revista Educatio, N° 20-21, Pp. 21-38. Diciembre 2003. Disponible en: <https://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/26696/1/La%20calidad%20de%20la%20educaci%C3%B3n.pdf>. Consultado el 20/08/2017.
- Garbanzo V., M. G. (2007). “Factores Asociados al Rendimiento Académico en Estudiantes Universitarios, una Reflexión desde la Calidad de la Educación Superior Pública. Revista Educación”. Vol. 31 N°1, pp. 43-63, ISSN: 0379-7082.
- García, A. (2014). “Rendimiento Académico y Abandono Universitario. Modelos, Resultados y Alcances de la Producción Académica en la Argentina”. Revista Argentina de Educación Superior. N°. 8, págs. 9-38, ISSN-e 1852-8171.
- Herrera, M. B., Mallea, A., Torres, E., Millán, F. and Lund, M. I. (2017). “Features of the recent college graduate of the Faculty of Exact, Physical and Natural Sciences of the National University of San Juan”. XLIII CLEI (Conferencia Latinoamericana de Informática)/46° JAIIO (Jornadas Argentinas de Informática). Simposio Latinoamericano de Manejo de Datos en Información (SLMDI). Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional de Córdoba, Ciudad de Córdoba, Argentina, Desde el 4 al 8 de Septiembre de 2017. ISBN 978-1-5386-3057-0. Disponible en: <http://www.clei2017-46jaiio.sadio.org.ar/sites/default/files/Mem/SIESC/SIESC-20.pdf>. Consultado el 11/10/2018.
- Iwasaki, Y. (2007). “Leisure and quality of life in an international and multicultural context: what are major pathways linking leisure to quality of life?” Social Indicators Research. 82. Pp. 233-264.
- Johnson, R. A. and Wichern, D. W. (2007). “Applied multivariate statistical analysis”. Pearson Prentice Hall.
- Jurado de los Santos, P., (2009). “Calidad de Vida y Procesos Educativos”. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3011803.pdf>. Consultado el 15/08/2018.
- Màrquez Graells, P. (2011). “Calidad e Innovación Educación en los Centros”. Disponible en: <http://peremarques.pangea.org/calida2.htm>. Consultado el 25/08/2018.

- Naylor, R. A y Smith, J. (2004). "Determinants of Educational Success in Higher Education". En G. Johnes y J. Johnes (editores) *International Handbook in the Economics of Education*, Elgart.
- Peña, D. (2002). "Análisis de datos multivariantes". McGraw-Hill/Interamericana, 2002.
- Porto, A. y Di Gresia, L. (2001). "Rendimiento de Estudiantes Universitarios y sus Determinantes". Asociación Argentina de Economía Política.
- Ruiz, J., Chac, M.G. y Martínez, J. F (1997). "Bases Conceptuales para una Teoría de Objetos Simbólicos". *Computación y Sistemas*, vol. 1, núm. 1, abril-junio, 1997, pp. 13-20. Instituto Politécnico Nacional. Distrito Federal, México. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61510103>. Consultado el 10/03/2016.
- Ruiz, S. B., Herrera, M. B., Romagnano, M. R. and Lund, M. I. (2018). "Rendimiento Académico Aplicando Técnicas del Análisis Multivariado", VI Jornadas Nacionales y II Latinoamericanas de Ingreso y Permanencia en Carreras Científico-Tecnológicas (IPEYCT-2018), Olavarría, Buenos Aires, Argentina, 16 al 18 de Mayo, 2018.
- Schalock, R.L. (2000). "Three decades of quality of life". *Focus on Autism and other Developmental Disabilities*. 15 (2). Pp. 116-127.
- Schalock, R.L. (2004). "The concept of quality of life: what we know and do not know". *Journal of Intellectual Disability Research*. 48 (3). Pp. 203-216.AD.
- Torres Velázquez, L.; Rodríguez Soriano, N. (2006). "Rendimiento Académico y Contexto Familiar en Estudiantes Universitarios". *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. Enseñanza e Investigación en Psicología*. Vol. 11, N°. 2, pp. 255-270.
- Turnbull, H.R.; Turnbull, A.P.; Wehmeyer, M.L. and Park, J. (2003). "A Quality of life framework for special education outcomes". *Remedial and Special Education*. 24 (2). Pp. 67-74.
- Véldaz, C. (2010). "Investigar sobre el derecho, el deseo y la obligación de aprender en la sociedad del conocimiento". *Revista de educación*. Vol. 10. Pp. 17-30.