

UNA EXPERIENCIA SOBRE VALORES EN LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN EL PRIMER AÑO

N. Acuña Prieto¹
G. Rodríguez Niño²
V. Fonseca Díaz³

RESUMEN

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá, a partir del año 2008, implementó el Programa Comunicación en la Facultad de Ingeniería (COMFIE) para fortalecer el proceso formativo de los estudiantes a su ingreso al programa curricular. En la línea de acción en el aula, se adelantó un estudio preliminar con el objetivo de evaluar los valores y principios que los estudiantes consideran fundamentales desde la familia, los que espera le aporte la universidad en su formación académica y personal y la concordancia de estos valores con los observados en el país. La muestra poblacional corresponde a 644 estudiantes de los 9 programas de ingeniería, en donde mediante Análisis de Correspondencias Simples (ACS), se muestra que existen diferencias a considerar entre las variables valor y programa. Como seguimiento a este trabajo se incorporaron experiencias en ingeniería que ejemplifican dichos valores en el ejercicio de la carrera y que en las estrategias de trabajo en equipo y valor interdisciplinario, se refuerzan como condiciones esenciales para el futuro profesional; hoy en día, algunas empresas identifican la ética, los valores y principios como una “ventaja competitiva” en la “sostenibilidad” para el desarrollo empresarial.

ANTECEDENTES

A raíz de los problemas relacionados con el cumplimiento, transparencia y desarrollo de los objetos contratados en algunas obras de ingeniería en Colombia, han surgido una serie de cuestionamientos sobre la ética, valores y principios de las empresas que desarrollan estos proyectos así como de los profesionales involucrados en los mismos. Esta problemática fue discutida en el Primer Foro de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), preparatorio para la Reunión Nacional de dicha Asociación - Proceso de Formación, llevada a cabo en febrero de 2011. En este Foro se plantean los retos en la formación de los ingenieros, se discute sobre el papel que compete a las facultades de ingeniería y su responsabilidad social.

Complementario con lo anterior en el marco del Programa Comunicación en la Facultad de Ingeniería (COMFIE), en concordancia con esta misma situación, se generaron espacios de discusión en torno al proceso formativo del estudiante. De esta experiencia entre pares cuyo eje central es la reflexión alrededor de los diferentes aspectos que constituyen principios fundamentales en la formación del estudiante tomando en consideración su contexto personal, social e institucional, se formularon las siguientes preguntas: ¿Con qué valores están llegando los estudiantes a la Universidad? ¿Cuál es el papel de la familia en el proceso formativo y qué valores fomenta? ¿Cuál debe ser el papel de las Universidades para fortalecer los valores de los futuros ingenieros?

¹ Coordinadora Programa COMFIE de la Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia.

noacunap@unal.edu.co.

² Director Académico de Sede. Universidad Nacional de Colombia. grodriguez@unal.edu.co.

³ Estudiante 9. ° semestre de estadística, monitora del Programa COMFIE. Universidad Nacional de Colombia.

vfonsecad@unal.edu.co.

Con este trabajo se pretendió, en una fase inicial, identificar los valores con los cuales los estudiantes están ingresando a la Facultad de Ingeniería, qué principios y valores son comunes o difieren en los diferentes programas, cuáles pueden fortalecerse dentro del programa COMFIE y cuáles deben desarrollarse a lo largo de su permanencia en la Universidad. La muestra poblacional del estudio correspondió a 644 estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia. Si bien la muestra corresponde a una sola cohorte, los resultados obtenidos permitieron desarrollar estrategias para fortalecer valores como responsabilidad, respeto y honestidad durante el primer semestre en la metodología COMFIE.

METODOLOGÍA

Inicialmente se presenta una breve descripción del programa Comunicación en la Facultad de Ingeniería (COMFIE) para luego entrar a describir la metodología con la cual se desarrolló este trabajo investigativo.

COMFIE es un programa dirigido a los estudiantes que ingresan a primer semestre de la Universidad Nacional - Sede Bogotá, cuyo objetivo es impactar de manera positiva tanto el desempeño académico como el desarrollo personal del estudiante, mediante una metodología que parte de tres líneas de acción (Acuna, Díaz y Ramírez, 2011), las cuales se resumen a continuación:

- Línea en el Aula: A través de la asignatura Introducción a la Ingeniería se incorporan competencias para el trabajo interdisciplinario, comunicación oral, trabajo en equipo, proceso adaptativo a la Universidad, con retroalimentaciones al inicio, en la parte intermedia y al final del período académico y que culminan en la “Jornada de proyectos de estudiantes de primer semestre”. El equipo que desarrolla la metodología está constituido por un ingeniero (profesor de la asignatura eje), una psicóloga y una socióloga, con dedicación promedio de 12-14 horas de las 64 horas que cubren el programa de la asignatura.
- Línea en paralelo: Recurso complementario, según demanda de los estudiantes o requerimiento del docente, que comprende tutorías, monitorias, asesoría psicológica de la cual se deriva a los diferentes programas de Bienestar de la Universidad.
- Línea de extensión: Apoyo dirigido a los profesores de los programas curriculares y a los padres de los estudiantes de ingreso a Ingeniería en las actividades de inducción.

Es por consiguiente, en la línea de acción en el aula y específicamente en proceso adaptativo, que se desarrolló el presente estudio para lo cual se diseñó un cuestionario que consiste en cuatro preguntas abiertas a saber:

1. ¿Qué valores le ha aportado la familia?
2. ¿Corresponden estos valores a los que se ven en lo social, en el país?
3. ¿Qué valores debe aportar la universidad para formarlos como profesionales?
4. ¿Con qué valores identifica a la universidad?

¿Existen diferencias entre los valores y los programas de ingeniería? ¿Qué programas consideran ciertos valores más importantes que otros, y en qué programas los estudiantes no consideran que determinados valores sean relevantes?

La muestra poblacional correspondió a 644 estudiantes, discriminados en 541 hombres y 103 mujeres pertenecientes a las cohortes del 2011-I, de la Facultad de Ingeniería de los programas de Ingeniería Civil, Agrícola, Industrial, Sistemas, Eléctrica, Electrónica, Mecánica, Mecatrónica y Química de la Universidad Nacional de Colombia.

Se dispuso en cada programa organizar aleatoriamente a los estudiantes en grupos de máximo 5 integrantes, entregando a cada grupo un cuadernillo para consignar sus respuestas, de tal forma que las respuestas fueron registradas por grupo de estudiantes, y cada una de las preguntas se aplicó de manera abierta, así cada grupo tenía la opción de optar por más de un valor en cada caso para las preguntas 1, 3 y 4, y una respuesta abierta para la pregunta 2. Inicialmente se solicitó a los estudiantes considerar sus respuestas a nivel individual para posteriormente discutir en grupo y llegar a un consenso; al finalizar el ejercicio todos los grupos debían exponer sus puntos de vista para el grupo total.

En cuanto al procedimiento estadístico a partir del cuestionario, se consideraron dos variables categóricas a saber, “Valores” y “Programa”. Las respuestas que se obtuvieron, corresponden a los valores que consideraron los estudiantes de cada uno de los programas curriculares para cada una de las preguntas.

Por un lado se propone un cruce de variables categóricas donde se registre el total de respuestas que hubo para un determinado valor en un programa dado, y de esta forma se observa la frecuencia en el cruce propuesto. Por otro lado, se hace el cruce descrito entre los valores y cada una de las preguntas 1, 3 y 4. La propuesta anterior conduce a obtener cuatro tablas de contingencia que corresponden a los cruces de las variables definidas teniendo la frecuencia de esa respuesta en cada casilla de la tabla (Pardo, 2001).

En consecuencia, se llevará a cabo un Análisis de Correspondencias Simple (ACS), a través del cual se observará la relación que existe entre las variables incluidas de acuerdo a las frecuencias que se hayan obtenido. En otras palabras, se detectará el agrupamiento de los valores con los programas, lo cual responde a las preguntas anteriormente formuladas (Lebart, 2006).

Análogamente, para la pregunta 2 se tiene relación de la variable "Programa", en términos de su respuesta SI o NO con la justificación en cada uno de los casos.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El análisis a la pregunta ¿Qué valores le ha aportado la familia?, estuvo ligado a la interpretación de las frecuencias entre el cruce de los programas encuestados con los valores que aparecieron en las respuestas, construyéndose un plano factorial que se presenta en la Figura 1 y donde se ubican los valores y los programas de acuerdo a su cercanía real aproximada.

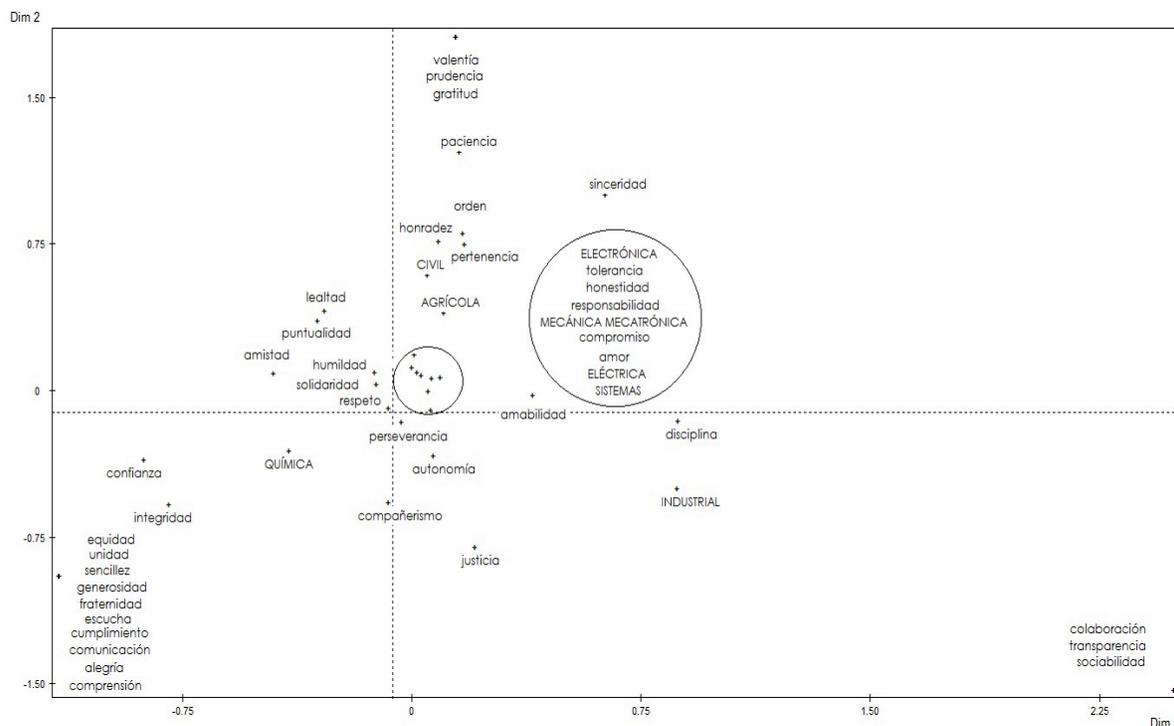


Figura 1. Plano factorial ¿Qué valores le ha aportado la familia?. El círculo mayor en la figura resalta los nombres de los elementos ubicados en el círculo pequeño

Las lejanías en el plano demuestran mejores proyecciones sobre las distancias reales, es decir, aquellas categorías que se ubican más lejos del centro pueden ser leídas con mayor precisión que aquellas que tienden a estar muy centradas. En este sentido, para los programas de Ingeniería Industrial, Civil y Química se tienen las proyecciones más precisas por cuanto los valores se encuentran hacia la parte derecha e inferior del plano, hacia el centro superior e inferior, y hacia la derecha inferior.

En los estudiantes de Ingeniería Industrial, se destacan la sociabilidad, la transparencia y la colaboración como valores importantes que les ha aportado su familia los cuales no fueron tomados en cuenta por ningún estudiante de otro programa. De forma análoga, se encontró que los estudiantes de Ingeniería Química seleccionaron varios valores que los demás programas consideraron en frecuencias no significativas, a saber: Confianza, integridad, cumplimiento, generosidad, alegría, sencillez, escucha, comprensión, unidad, equidad, comunicación, fraternidad, compañerismo.

Para los estudiantes de Ingeniería Civil se destacan: Prudencia, valentía, gratitud, paciencia, orden, honradez, pertenencia. Estos tres últimos, aunque fueron representativos para este programa en el sentido en que sus frecuencias más altas son de estos estudiantes, también presentaron algunas frecuencias no nulas en otras ingenierías de las cuales no se encuentran tan alejados como Ingeniería Agrícola y Eléctrica.

Los valores que se encuentran cercanos al centro en el plano factorial, como lo muestra la Figura 1, corresponden a los estudiantes que los consideraron en igualdad de importancia como aporte desde la familia. Estos son: respeto, responsabilidad, humildad, solidaridad, tolerancia, honestidad, perseverancia, amor. Se encuentran muy cercanos lealtad, puntualidad y amistad, aunque tienden a acercarse también a donde se encuentra situada Ingeniería Química, aunque estos valores no tuvieron una distribución tan parecida en frecuencias a la de los valores en el centro, y tampoco son exclusivamente de Ingeniería Química. Por otro lado, hay dos valores por destacar: solidaridad y disciplina, que se encuentran también alejados del centro, y que se puede observar que son comunes tanto a Ingeniería Industrial, como a Civil, de acuerdo al posicionamiento factorial.

Con base en estos resultados descritos, se logró establecer las relaciones más significativas entre valores y programas, encontrándose que estas dos variables no son independientes ya que los valores no se distribuyen de la misma forma (en conteos de frecuencias) entre todos los programas, sino que hay diferencias a considerar. Esta idea complementa el hecho que la prueba chi-cuadrado realizada fuera rechazada bajo un nivel de significancia de 0.05.

De acuerdo a la distribución de los valores, es viable pensar en un agrupamiento de valores. En un primer grupo se hallan ubicados, más cerca del eje vertical, los programas de Ingeniería Civil, Agrícola, Electrónica, Eléctrica, Sistemas, Mecánica y Mecatrónica. Un segundo grupo se encuentra más cercano a Ingeniería Química y finalmente, un tercer grupo está más cercano a Ingeniería Industrial. Para la segunda pregunta ¿Corresponden estos valores a los que se ven en lo social, en el país? se tomaron las respuestas de los estudiantes de los diferentes programas, y se realizó una categorización por respuesta "SI" y "NO", con las razones o justificaciones sobre la respuesta, dadas las similitudes entre las mismas, las cuales fueron consideradas como las categorías finales.

Para quienes respondieron que los valores NO corresponden, lo atribuyen por una parte, en Ingeniería Civil, a una sociedad no igualitaria, y a que los mandatarios elegidos y designados no muestran el valor del liderazgo. Por otra parte, los estudiantes de Ingeniería Química consideran principalmente que en ocasiones hay factores que obligan a dejar los valores de lado y que técnicamente concuerdan, pero no se llevan a la práctica. Esta última respuesta también fue considerada por los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de manera significativa.

Para los estudiantes de Ingeniería Electrónica se obtuvo mayor frecuencia para las razones sobre la NO correspondencia de los valores debido a la influencia de los medios de comunicación y a las débiles bases que vienen desde la enseñanza de valores en el hogar.

Dentro de los resultados para las respuestas SI, se encuentra que los estudiantes de Ingeniería Civil consideran que en efecto existen campañas que contribuyen al fomento y enseñanza de los valores a poner en práctica. Esta respuesta es propia de este programa. Los estudiantes de Ingeniería Química y de Sistemas, respondieron que SI existen diferencias, pero que no es fácil su evaluación. Finalmente, los estudiantes de Ingeniería Electrónica destacaron el equilibrio formado por los valores y antivalores observados en la sociedad, es decir, que así como sí se practican los valores, también es necesario acatar ciertos antivalores y de esa manera la sociedad está en un punto "central".

En cuanto a la pregunta ¿Qué valores debe aportar la universidad para formarlos como profesionales?, en la Figura 2 se presentan los resultados encontrándose las siguientes relaciones: Para los programas de Ingeniería Civil, Agrícola e Industrial se observan posiciones más alejadas en el plano factorial que para los otros programas. Para la primera, los valores y principios que presentaron frecuencias significativas fueron puntualidad, amistad, sinceridad, disciplina y esfuerzo. En particular estos valores no tuvieron frecuencias nulas para otros programas.

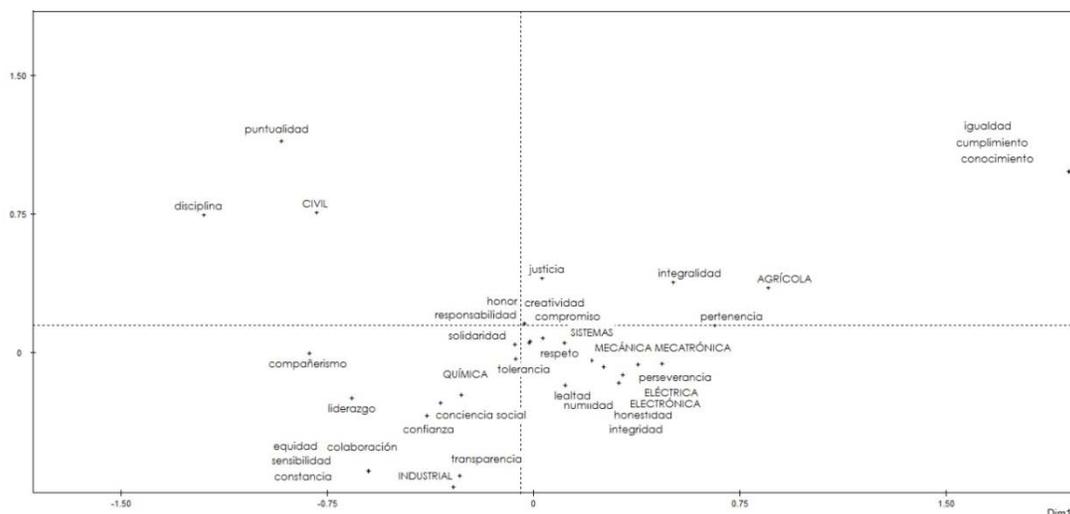


Figura 2. Plano factorial ¿Qué valores debe aportar la universidad para formarlos como profesionales?

En el caso de los estudiantes de Ingeniería Agrícola, los valores con frecuencias significativas fueron: conocimiento, ética, convivencia, sabiduría e igualdad. Para Ingeniería Industrial: capacidad de trabajo, amabilidad, responsabilidad social, amor, transparencia, sensibilidad, constancia, colaboración, equidad y escucha. Salvo los tres primeros nombrados, los demás valores, aunque presentaron frecuencias más altas por parte de los estudiantes de este programa, no presentaron frecuencias nulas para los programas de Ingeniería Química, Mecánica y Mecatrónica, como se puede observar en la Figura 2.

Análogamente, se observa que valores como liderazgo, compañerismo, trabajo en equipo y ética profesional, fueron comunes para Ingeniería Civil, Química e Industrial en tanto que, fueron comunes para la mayoría de los programas los valores ubicados en el centro, como la honestidad, la creatividad, la integridad, unidad, autonomía, respeto, lealtad, tolerancia, compromiso, responsabilidad, justicia, perseverancia.

Por el posicionamiento de los valores en el plano factorial, se determina que hay algunos de ellos que se encuentran más cercanos al eje horizontal y otros que se encuentran más cercanos al eje vertical. Esto muestra entonces que de acuerdo a lo que consideraron los estudiantes de los diferentes programas, no siempre la presencia de ciertos valores (por ejemplo los del eje horizontal) determinan o condicionan la presencia de otros de ellos (como los más cercanos sobre el eje vertical).

Esta idea lleva a considerar para esta pregunta una posible clasificación de valores, de tal forma que se puedan ver grupos de ellos en donde dentro de cada grupo estarán valores que se consideren cercanos de acuerdo a las frecuencias que presentaron para cada una de los programas.

Para los grupos de Ingeniería Agrícola e Ingeniería Civil descritos, es importante resaltar que los valores propios de cada grupo se encuentran aproximadamente situados de manera opuesta en el plano factorial. Esto puede dar cuenta de una relación opuesta, en el sentido que cuando se consideran los valores presentes en un grupo, es muy poco probable encontrar presencia de aquellos en el otro grupo, es decir, no existe una correlación en el aporte de dichos valores.

En el centro del plano de la Figura 2 se conforma un tercer grupo, que son aquellos que fueron aproximadamente igual de frecuentes sobre todas los programas de acuerdo a las respuestas registradas. Se nombraron de este grupo anteriormente valores como responsabilidad, respeto, tolerancia, solidaridad, humildad, entre otros. Finalmente, el otro grupo se formó con los valores que se encontraban situados casi sobre el eje vertical y que eran propios de las respuestas de los estudiantes de Ingeniería Industrial.

Respecto a la pregunta ¿Con qué valores identifica a la universidad? representados en la Figura 3, un primer resultado está ligado a una mayor dispersión entre los valores y los programas con respecto a los resultados observados anteriormente. Esto implica una mejor discriminación entre las relaciones que existen de acuerdo a las respuestas, entre valores y programas.

Por un lado se encuentran hacia el lado izquierdo inferior del plano factorial, los valores más relacionados con Ingeniería Química, son estos: equidad, multiculturalidad, igualdad, humanidad, bienestar, fraternidad, amistad, integridad, compañerismo y perseverancia. Los tres últimos aunque fueron significativamente frecuentes en este programa, también presentaron frecuencias no nulas (muy pequeñas) para los demás programas.

Hacia la parte extrema derecha se encuentran los valores que más se relacionan con Ingeniería Agrícola, como la justicia, análisis crítico, humildad, honestidad, libertad, confianza, compromiso. Un poco más arriba de estos valores, se encuentran valores que están más cerca de la ubicación de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica, como la disciplina, esfuerzo y puntualidad.

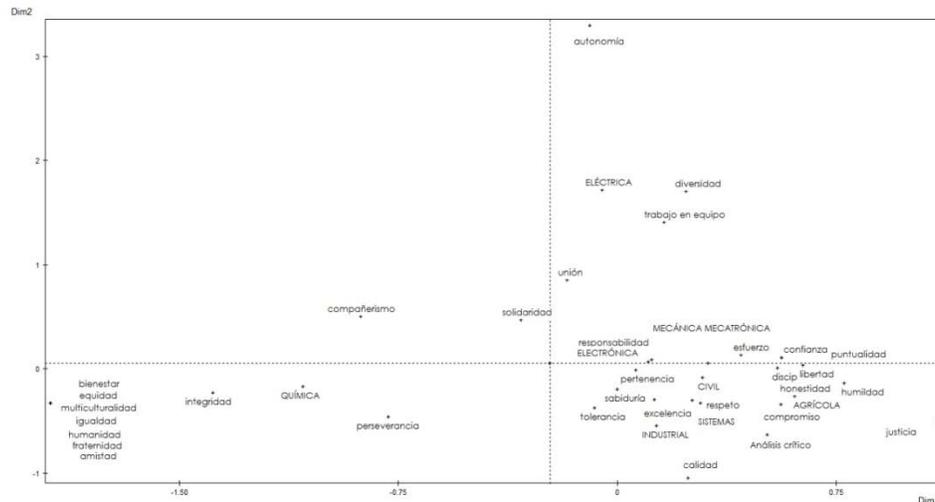


Figura 3. Plano factorial ¿Con qué valores identifica a la universidad?

Para Ingeniería Eléctrica se encuentran otras respuestas que están aún más alejadas de las observadas hasta el momento. La autonomía, la diversidad, el trabajo en equipo y la unión muestran una relación muy clara sobre las respuestas consideradas por los estudiantes de este programa. Para Ingeniería Industrial, se muestra una presencia absoluta del valor calidad.

Por otro lado, los valores de responsabilidad, pertenencia, respeto, excelencia, sabiduría, tolerancia fueron significativamente más frecuentes en los programas de Ingeniería de Sistemas, Industrial, Civil y Electrónica. La solidaridad se relaciona principalmente con Ingeniería Química y Eléctrica.

Para estos valores, según la construcción del plano, se observa que hay una marcada oposición en ubicación entre los valores a la derecha e izquierda del plano, lo cual revela la posible correlación negativa entre la presencia de los valores en el sentido en que aquellos que consideran ciertos valores que identifican a la universidad no tienen en cuenta otros (los que se encuentran al otro extremo ubicados en el plano) y ello se ve bastante ligado a las respuestas por programa que se registraron. En las preguntas consideradas anteriormente, se tiene que por lo menos las dos dimensiones retenidas en la construcción de los planos factoriales de las figuras son necesarias para poder tener una buena aproximación de la distancia existente entre las categorías de las variables.

CONCLUSIONES

Con base en estos resultados descritos, se logró establecer las relaciones más significativas entre valores y programas, encontrándose que estas dos variables no son independientes ya que los valores no se distribuyen de la misma forma entre todos los programas, sino que hay diferencias a considerar y que para la pregunta sobre los valores que aporta la familia es viable pensar en un agrupamiento de valores en donde existirían tres grupos: Ingeniería Civil, Agrícola, Electrónica, Eléctrica, Sistemas, Mecánica y Mecatrónica; Ingeniería Química sería el segundo y finalmente, un tercer grupo sería Ingeniería Industrial. Sin embargo, en esta misma pregunta, existe un grupo de valores comunes en los diferentes

programas curriculares como son el respeto, responsabilidad, humildad, solidaridad, tolerancia, honestidad, perseverancia y amor.

Considerando, por una parte, que algunos estudiantes de Ingeniería Electrónica e Ingeniería Química, contestaron que bajo determinadas circunstancias éstas “obligan a dejar los valores de lado” o la necesidad de asumir valores y antivalores como “equilibrio en la sociedad” y por otra, que la mayoría son jóvenes menores de 18 años, se estableció la necesidad de fortalecer los valores para reafirmar que éstos no son negociables. Por lo tanto, este es un punto que los programas curriculares deben trabajar a lo largo de todo el proceso formativo y en consonancia con lo anterior, el Programa COMFIE implementó el desarrollo de experiencias que ejemplifican, en el ejercicio de la ingeniería, la toma de decisiones y la práctica ética en la profesión.

En relación con la pregunta sobre la correlación entre los valores de la familia y los observados en el contexto social y del país, vale la pena destacar la no correlación que los estudiantes de Ingeniería Civil, Química y de Sistemas plantean al no existir “una sociedad igualitaria” y a que “los mandatarios elegidos y designados no muestran el valor del liderazgo”; si se tienen en cuenta los valores que destacan los estudiantes como la honestidad, confianza, compromiso, el docente desempeña un papel fundamental en la transmisión de estos valores y por consiguiente es un modelo en su proceso formativo.

En lo referente a los valores que la Universidad debe aportar en la formación del estudiante se observa también una marcada diferencia por programas que coinciden con los que estos programas promueven en su trabajo académico.

Finalmente, este trabajo permitió identificar los valores con los cuales ingresan los estudiantes a los diferentes programas y la necesidad de establecer actividades académicas que permitan, la toma de decisiones en problemas que planteen dilemas éticos, con seguimiento y en diferentes momentos del programa curricular, teniendo en cuenta que hoy en día, algunas empresas identifican la ética, los valores y principios como una “ventaja competitiva” en la “sostenibilidad” para el desarrollo empresarial (La ética, 2013).

BIBLIOGRAFÍA

Acuna, N., Díaz, H., y Ramírez, J.J. (2011). Integrating Competence Development into the Curriculum. En IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) – “Learning Environments and Ecosystems in Engineering Education”, pp.172-178. Amman, Jordania.

La ética también es una ventaja competitiva. (2013, 15 de noviembre). Portafolio. pp.32.

Lebart, L. (2006). Statistique exploratoire multidimensionnelle. Paris: Dunond.

Pardo, C. (2001). Métodos estadísticos multivariados en investigación social. Obtenida en agosto de 2011, de <http://www.docentes.unal.edu.co/cepardot/docs/SimposiosEstadistica/MetEstMulInvSocialParte2.pdf>.