



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**CARACTERIZACIÓN DE LAS PRACTICAS
ACADÉMICAS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA
QUÍMICA EN LOS AÑOS 2013-2017**

**Autor
Mariana Muñoz Gómez**

**Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Química
Medellín, Colombia
2019**



Caracterización de las prácticas académicas del programa de ingeniería química en los años
2013-2017

Mariana Muñoz Gómez

Informe de trabajo de grado como requisito para optar al título de Ingeniera Química

Asesoras

PhD. Natalia Andrea Gómez Vanegas, Ing. Química
PhD. Lina María González Rodríguez, Ing. Química

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Química
Medellín, Colombia
2019

Contenido

| | |
|--------------------------------|----|
| 1. Resumen ----- | 4 |
| 2. Introducción ----- | 5 |
| 3. Objetivos ----- | 7 |
| 4. Marco teórico ----- | 8 |
| 5. Metodología ----- | 10 |
| 6. Resultados y análisis ----- | 11 |
| 7. Conclusiones ----- | 41 |
| 8. Bibliografía ----- | 43 |



1. Resumen

El presente trabajo se centró en la caracterización de las preferencias de los estudiantes de Ingeniería Química de la Universidad de Antioquia en la selección de la modalidad de práctica académica. El análisis se hizo en estudiantes que pertenecen a las versiones de pensum 4, 5 y 6 y realizaron su práctica académica entre los años 2013 y 2017. Se encontró que el estudiante, independientemente de la versión de pensum en que se encontraba matriculado, prefiere la práctica empresarial o semestre de industria por encima de las demás modalidades, quedando por debajo de esta el trabajo de grado y el proyecto de investigación.

Además de esto, en el caso de la práctica empresarial, se encontró que los cambios curriculares introducidos en la versión de pensum 6 mejoraron el desempeño de los estudiantes respecto a los estudiantes de pensum 4 y 5 en competencias y habilidades tanto técnicas como personales. Lo que sugiere que la integración de estas hace que los estudiantes cumplan de una manera eficiente y adecuada las obligaciones adquiridas en sus proyectos de ingeniería durante su práctica académica. De igual manera, se pudo determinar cuáles son las habilidades blandas en las que se presentan mayores deficiencias por parte de los estudiantes, así como cuales son de mayor importancia en la vida laboral. Finalmente, con la retroalimentación adquirida por las evaluaciones de los asesores externos se pudo evidenciar hasta qué punto nuestros estudiantes generaban impactos significativos e importantes en las empresas donde realizaron su práctica empresarial.

Palabras clave

Prácticas Académicas en Ingeniería Química, competencias blandas, competencias técnicas

2. Introducción

Actualmente, la formación en los programas de ingeniería química en Colombia se basa en el desarrollo de competencias profesionales esenciales en los campos de ciencias básicas, ciencias básicas de ingeniería, ingeniería aplicada, además de una formación socio-humanística que permiten al estudiante familiarizarse con la cultura y sus diferentes manifestaciones como el arte, las humanidades, lengua materna y un idioma extranjero. Se ha logrado establecer una sólida cultura investigativa como herramienta para integrar la teoría y la práctica; y la capacidad para interactuar con otras disciplinas [1].

Estos conocimientos duros brindan soluciones a problemas técnicos, pero las crisis no solo se resuelven de manera técnica, sino más bien de forma adaptativa, herramientas que brindan las habilidades blandas, que son todos los atributos o capacidades que le permiten a una persona desempeñarse en su trabajo de manera efectiva. Estas habilidades apuntan al lado emocional, interpersonal y a cómo se desenvuelve el personal en una empresa. En este plano entran temáticas como: trabajo en equipo, resolución de problemas, gestión efectiva del tiempo, gestión del cambio, manejo del stress, liderazgo, comunicación efectiva, entre otros [1].

En el año 2012 en el departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Antioquia, se realizó un estudio para la determinación del nivel de participación de innovación, en la formación de profesionales a través de los trabajos presentados en las diferentes modalidades de prácticas académicas, en donde se encontró que la práctica empresarial o semestre de industria comenzaba a ser una de las más seleccionadas por los estudiantes [2]. Teniendo en cuenta que las prácticas empresariales se convierten en el primer acercamiento de los estudiantes con la vida laboral externa a la Universidad de Antioquia, en este trabajo se analizarán las evaluaciones de las percepciones de los asesores externos de los estudiantes que realizaron prácticas empresariales. Se analizarán las habilidades blandas de los estudiantes formados en nuestro programa, así como también determinar si hay alguna influencia del cambio de versión del pensum en el porcentaje de participación de la innovación, la investigación, el emprendimiento y

la proyección social en las prácticas académicas que se realizan nuestro departamento de Ingeniería Química.



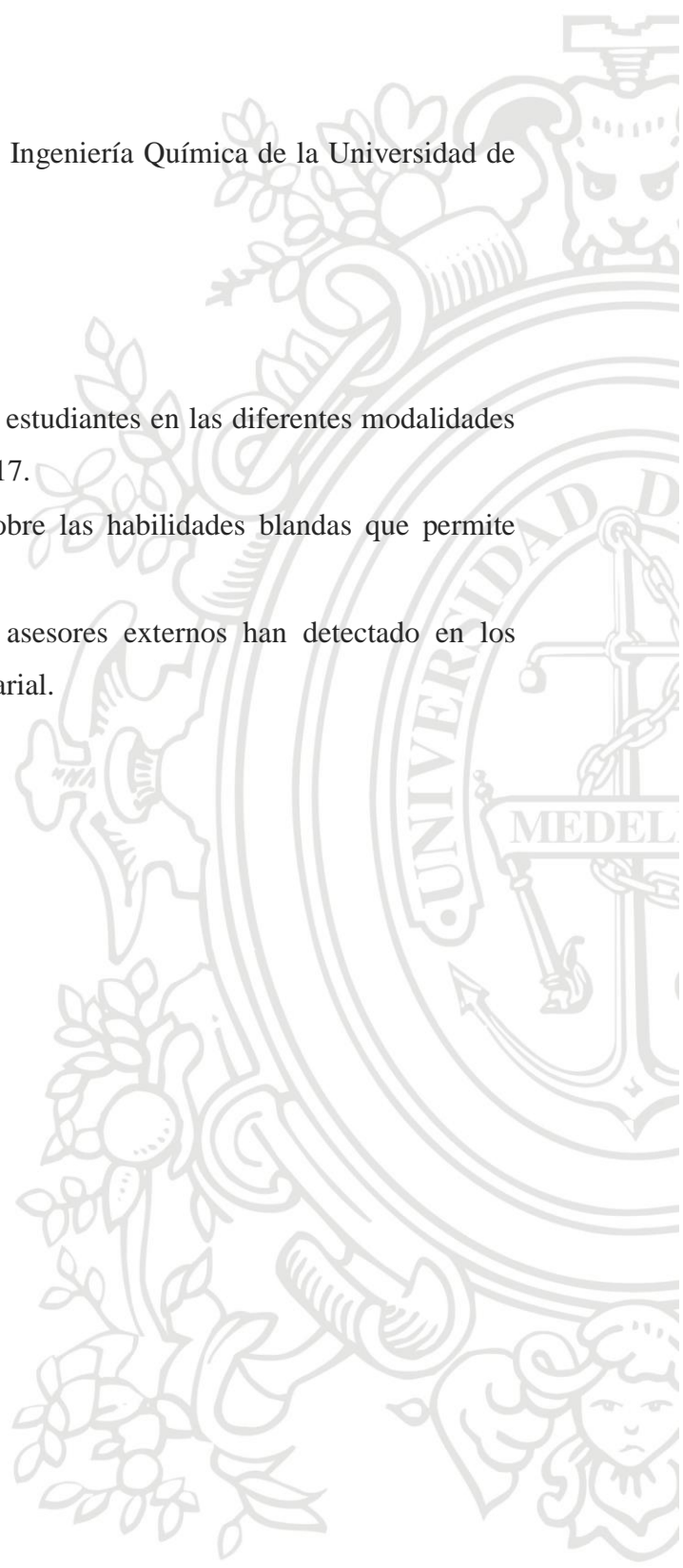
Objetivos

General:

Caracterizar las prácticas académicas del programa de Ingeniería Química de la Universidad de Antioquia en los años 2013-2017

Específicos:

- Evaluar la evolución de la participación de los estudiantes en las diferentes modalidades de práctica académica entre los años 2013 y 2017.
- Valorar los efectos del cambio de pensum sobre las habilidades blandas que permite desarrollara cada modalidad de práctica.
- Determinar las capacidades blandas que los asesores externos han detectado en los estudiantes en la modalidad de práctica empresarial.



3. Marco Teórico

La Ingeniería Química es la profesión donde se da la aplicación de los conocimientos adquiridos a través de matemáticas, física, química, biología e ingeniería, en el análisis, administración, supervisión y control de procesos en los cuales se efectúan cambios físicos, químicos y biológicos, para transformar materias primas en productos elaborados o semielaborados, así como para el diseño, la construcción, el montaje de plantas y equipos para estos procesos [3].

En cada universidad que se imparte Ingeniería Química se propende por la generación de cualidades y competencias en sus egresados. Por ejemplo, el departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Antioquia menciona que:

El ingeniero químico de la universidad de Antioquia mediante la investigación, desarrollo y control de procesos diseña, maneja, controla, optimiza y administra los procesos químicos industriales, en los que se llevan a cabo transformaciones físicas, químicas y biológicas de materias primas a productos útiles a la sociedad, sin deteriorar el ambiente [4].

Entre sus principales actividades se encuentran:

- Industrias de proceso químico (IPQ): Química para la agricultura, Catálisis, Especialidades químicas, Gases industriales, Pinturas, barnices, lacas, pigmentos y tintas, Petroquímica, Derivados del petróleo, Plásticos, resinas sintéticas y composites, Polímeros, Pulpa y papel, Caucho y derivados, Jabones, detergentes, perfumes, grasas, aceites y cosmética, Fibras sintéticas, textiles y películas.
- Biotecnología
- Diseño y construcción
- Electrónica
- Seguridad y salud laboral
- Medio ambiente industrial
- Alimentación y bebidas
- Energía y combustibles
- Nuevos materiales

- Otros sectores: Finanzas, Auditorias, Seguros, Leyes, Publicaciones, Educación, Administración.

En el contexto actual de acelerado avance científico-tecnológico, libre mercado y economías globalizadas, los planes de estudio de las carreras de ingeniería han privilegiado el desarrollo de las competencias y la adopción de actitudes por encima de la asimilación de conocimientos, para formar profesionales calificados y dispuestos a asumir diversas actividades interdisciplinarias involucradas en la elaboración de bienes y servicios que faciliten la vida cotidiana [5].

Una persona competente se define como aquella que posee los atributos (conocimiento, valores, habilidades y actitudes) necesarios para el desempeño del trabajo de acuerdo con la norma apropiada y una competencia puede definirse como la capacidad de responder a diferentes situaciones cotidianas o nuevas, e implica un saber hacer (habilidades), con saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias de ese hacer (valores y actitudes).

El eje principal de la educación por competencias es el desenvolvimiento, entendido como el estudiante debe hacer lo que sabe. Desde esta perspectiva, lo importante no es la adquisición de determinados conocimientos, sino el uso que se haga de ellos. Este criterio obliga a las instituciones educativas a replantear lo que comúnmente han considerado como formación [5,6].

El concepto de competencia implica que los elementos del conocimiento tienen sentido solo en función de conjunto y de la capacidad que tiene el ser humano de integrar y movilizar sistemas de conocimientos, habilidades, hábitos, actitudes y valores para la solución exitosa de aquellas actividades vinculadas a la satisfacción de sus necesidades cognitivas y profesionales [5]. Para fortalecer las distintas competencias adquiridas durante el proceso de formación y, así mismo, contribuir al análisis y solución creativa de una problemática relacionada con el objeto de estudio o campo de acción de la profesión, la práctica académica es el ejercicio de profundización desarrollado por el estudiante de pregrado como requisito para optar al título profesional [6,7].

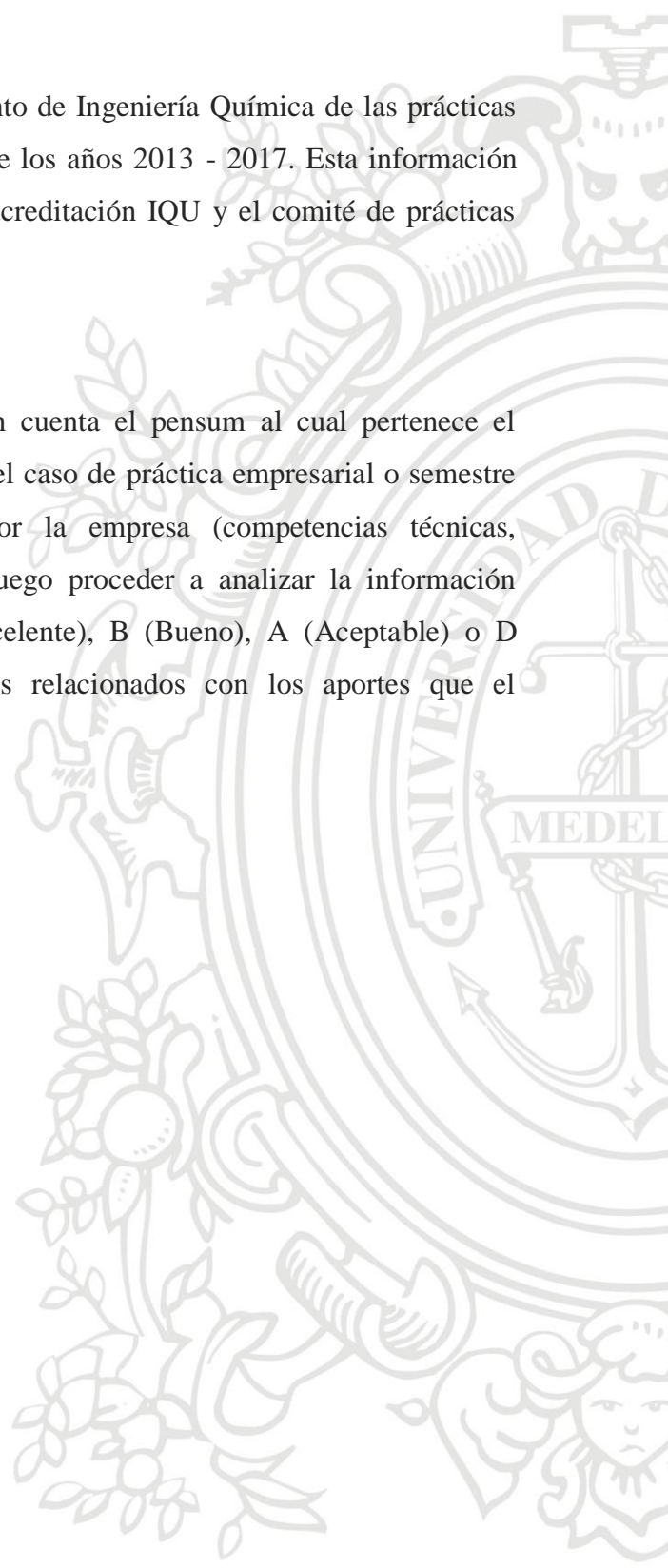
4. Metodología

Recolección de información:

Se recopiló la información existente en el departamento de Ingeniería Química de las prácticas académicas, en todas las modalidades, realizadas entre los años 2013 - 2017. Esta información fue suministrada por el comité de autoevaluación y acreditación IQU y el comité de prácticas académicas.

Clasificación de la información:

La información recolectada se clasificó, teniendo en cuenta el pensum al cual pertenece el estudiante, la modalidad de practica académica, y en el caso de práctica empresarial o semestre de industria el tipo de competencia evaluada por la empresa (competencias técnicas, competencias blandas y desempeño laboral), para luego proceder a analizar la información teniendo en cuenta la calificación obtenida (E (Excelente), B (Bueno), A (Aceptable) o D (Deficiente)). Adicionalmente, se evaluaron detalles relacionados con los aportes que el estudiante realizó a la empresa.



5. Resultados y análisis

De acuerdo a la metodología planteada en este trabajo, se pudo recolectar una cantidad de información suficiente para analizar las diferentes alternativas para el cumplimiento del requisito de práctica para optar al título de ingeniero químico, así como la valoración de las actitudes técnicas y blandas relacionadas por los asesores externos al momento de realizar las retroalimentaciones necesarias para cumplir con los requisitos necesarios para optar al grado.

En la tabla 1 se presenta el estimativo del número de estudiantes por año en las diferentes modalidades de practica académica ofrecido por el programa de ingeniería Química de la Universidad de Antioquia. Se puede observar una ligera preferencia por el semestre de industria en todos los periodos analizados

Tabla 1: Resultado estudiantes por año en las diferentes modalidades.

| AÑO | SEMESTRE DE INDUSTRIA | TRABAJO DE GRADO | PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | TOTAL |
|-------|-----------------------|------------------|---------------------------|-------|
| 2002 | 3 | 21 | 0 | 24 |
| 2003 | 3 | 34 | 4 | 41 |
| 2004 | 2 | 13 | 3 | 18 |
| 2005 | 11 | 18 | 6 | 35 |
| 2006 | 13 | 19 | 9 | 41 |
| 2007 | 36 | 15 | 19 | 70 |
| 2008 | 34 | 11 | 33 | 78 |
| 2009 | 40 | 13 | 21 | 74 |
| 2010 | 28 | 11 | 16 | 55 |
| 2011 | 9 | 1 | 16 | 26 |
| 2012 | 19 | 2 | 4 | 25 |
| 2013* | 28 | 4 | 2 | 34 |
| 2014 | 60 | 2 | 4 | 66 |
| 2015 | 42 | 9 | 13 | 64 |
| 2016 | 46 | 22 | 8 | 76 |
| 2017 | 48 | 11 | 12 | 71 |
| 2018* | 22 | 2 | 2 | 26 |

*En los años 2013 y 2018 solo hay datos de un semestre académico.

Una comparación de la preferencia de los estudiantes de Ingeniería Química de la Universidad de Antioquia para cumplir con el requisito de la practica académica, se presentan en las figuras 1 y 2. En el primer caso se presentan los estudiantes entre los años 2013 y 2017, mientras que la figura 2, hace relación a los estudiantes entre los años 2002 al 2012 [2].

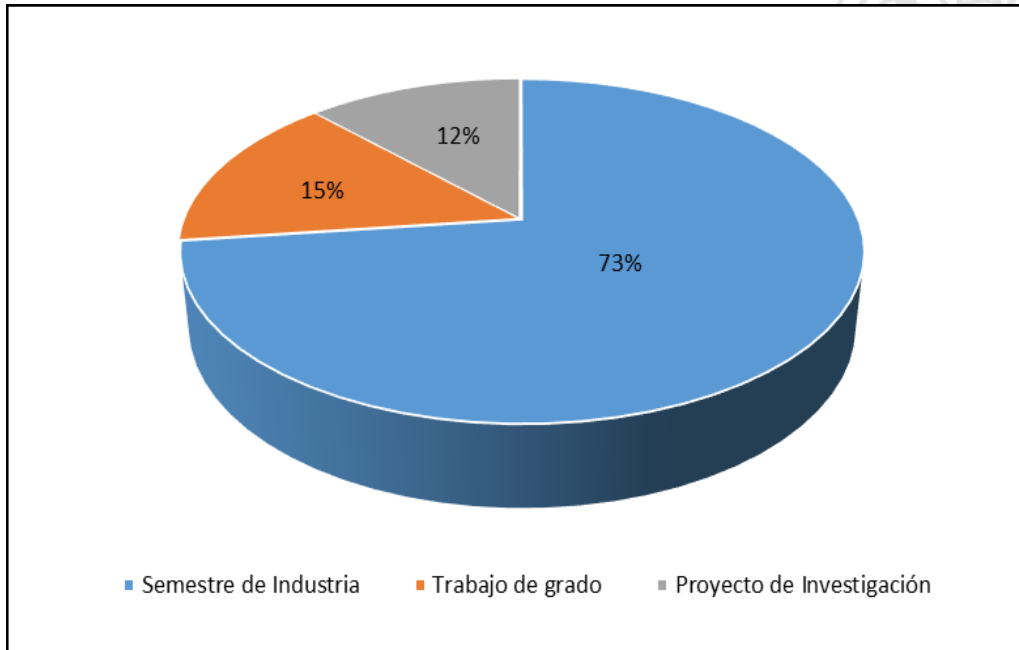


Figura 1: Distribución de las modalidades de practica académica realizadas en Ingeniería Química entre 2013 al 2017.

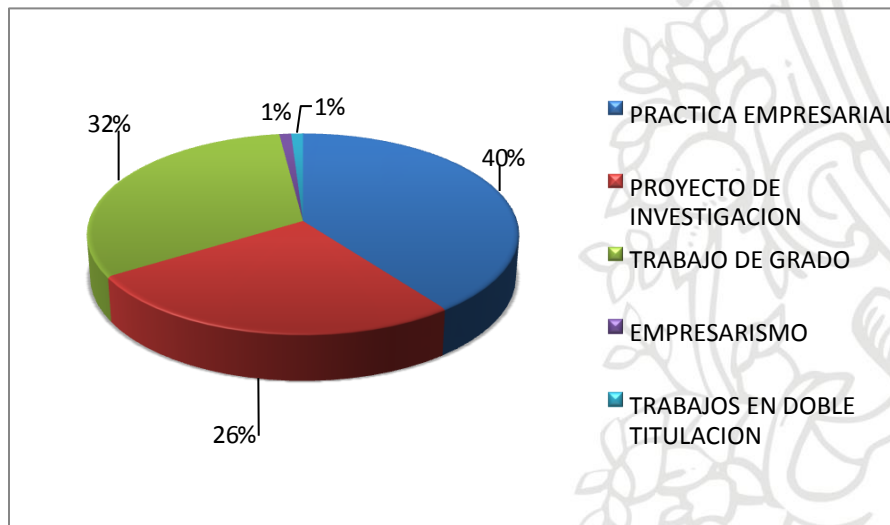


Figura 2: Distribución de las modalidades de practica académica realizadas en Ingeniería Química entre 2002 al 2012 [2].

Como se puede ver en las figuras 1 y 2, el porcentaje de estudiantes que eligieron realizar semestre de industria (práctica empresarial) es de 73% para los estudiantes evaluados en el periodo comprendido entre el 2013 al 2017, mientras que para el periodo entre 2002 al 2012 se tiene un 40%, lo que indica que en los 6 años de evaluación se presentó un aumento significativo de un 33% en la preferencia de los estudiantes de ingeniería química por realizar semestre de industria; por otro lado, se tiene la modalidad de trabajo de grado y proyecto de investigación, en estos dos casos se tiene una disminución en la preferencia de los estudiantes por estas modalidades en un 47% y 46% respectivamente.

Después de tener un análisis general de las modalidades preferidas por los estudiantes de ingeniería química de la Universidad de Antioquia, se realiza un detallado análisis de las competencias evaluadas por los asesores externos de los estudiantes, tanto las habilidades técnicas como blandas presentadas en el semestre de industria. Inicialmente se realizará un comparativo entre las diferentes habilidades blandas relacionadas por los asesores externos que evalúan a los aprendices, estos comparativos se realizan entre los diferentes pensum que se tienen activos en el programa de Ingeniería Química de la Universidad de Antioquia.

Las competencias evaluadas son las siguientes: conocimiento, trabajo en equipo, comunicación oral, comunicación escrita, creatividad, capacidad de síntesis, capacidad de análisis y manejo del tiempo.

- **Conocimiento**

Esta competencia hace referencia a la información adquirida a lo largo de la formación profesional realizada en el programa de ingeniería química de la Universidad de Antioquia. Como se plantea en la metodología, la estrategia de calificación dada por los asesores a las competencias evaluadas se tiene E(excelente), B(bueno), A(aceptable) y D(deficiente), esta calificación se verá en todas las figuras que se analizaran en este ítem.

En la figura 3 podemos observar los resultados más significativos en cuanto a la evaluación del conocimiento, en estos dos periodos la mayor calificación la obtuvieron estudiante de pensum 6,

mientras que los estudiantes de pensum 4 y 5 obtuvieron resultados alternados en estos dos periodos, siendo un periodo mejor en su calificación y en el siguiente cambio su condición. Además de estos resultados en los dos periodos no presentados en la gráfica se obtuvo un comportamiento igual en ambos grupos, por lo que no se tienen en cuenta en este análisis.

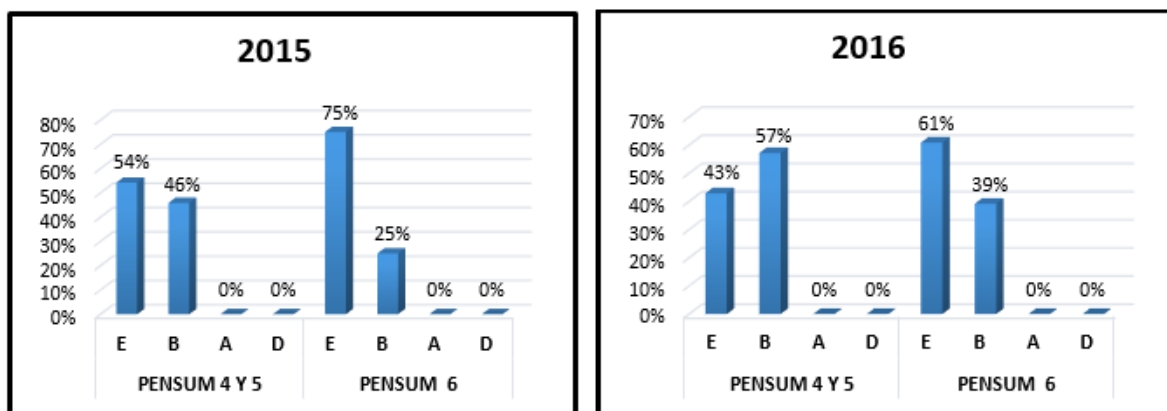


Figura 3: Distribución de la competencia conocimiento en los pensum 4, 5 y 6 durante el periodo 2014 -2017.

- **Trabajo en equipo**

Definido como la unión de dos o más individuos organizados de una manera determinada, las cuales cooperan para lograr un fin común, como lo es el cumplimiento de metas en una compañía, alcanzar determinados indicadores de productividad y eficiencia, generar ambientes adecuados y agradables de trabajo, así como aportar al crecimiento laboral de los miembros del equipo. En la figura 4, se presenta la distribución de la calificación o ponderación dada por los asesores externos a los estudiantes con el tema de trabajo en equipo. Como se puede observar en los resultados los estudiantes de pensum 4 y 5 presentaron una mayor capacidad de trabajar en equipo, aunque los estudiantes de pensum 6 en el primer periodo presentado tuvieron un buen desempeño y al siguiente periodo obtuvieron unos mejores resultados, pero siempre estuvieron por encima los estudiantes de pensum 4 y 5, lo cual indica una mayor capacidad de afrontar los retos laborales en conjunto. Los resultados obtenidos en los periodos no presentados en la gráfica presentaron un comportamiento sin variaciones significativas entre ellos.

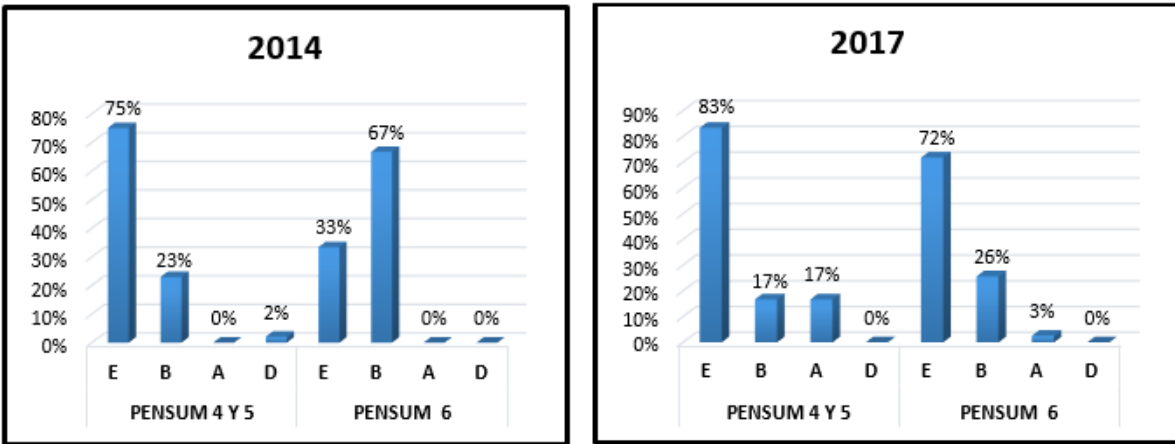


Figura 4: Distribución de la competencia trabajo en equipo en los pensum 4, 5 y 6 durante el periodo 2014 -2017.

- **Comunicación oral**

La capacidad de interactuar con diferentes personas de manera acertada, clara y concisa para lograr transmitir sus ideas o propuestas de solución a los diferentes problemas o retos que se encuentran en la industria mientras cumple con su etapa de práctica académica. Esta competencia es esencial para lograr una excelente interconexión con los diferentes entes involucrados en el desarrollo de su proyecto académico.

En la figura 5, se presentan los resultados de dos de los periodos donde se obtuvieron los cambios más significativos en la evaluación de la comunicación oral, en el primer periodo evaluado se tiene una distribución con valores en tres de los cuatro factores evaluados de manera decreciente con el mayor valor para la mejor calificación y la menor para la calificación aceptable, de manera similar en el otro periodo evaluado la calificación corresponde a una buena comunicación con el mayor valor reportado en los resultados, este análisis corresponde para los estudiantes de pensum 4 y 5 y pensum 6, respectivamente. De igual manera se analizan los resultados del periodo comprendido en el año 2017, en este caso se tiene que las calificaciones en excelente y bueno se igualaron, pero la calificación aceptable se duplicó respecto al periodo anteriormente evaluado para los estudiantes de pensum 4 y 5, mientras que los resultados obtenidos para los estudiantes de pensum 6 se invirtieron de manera positiva, ya que la mejor calificación obtuvo los mejores resultados seguido de un porcentaje amplio en la comunicación

aceptable. Como en los anteriores análisis solo se consideraron los resultados más significativos en el momento de hacer comparaciones que pudieran aportar información importante.

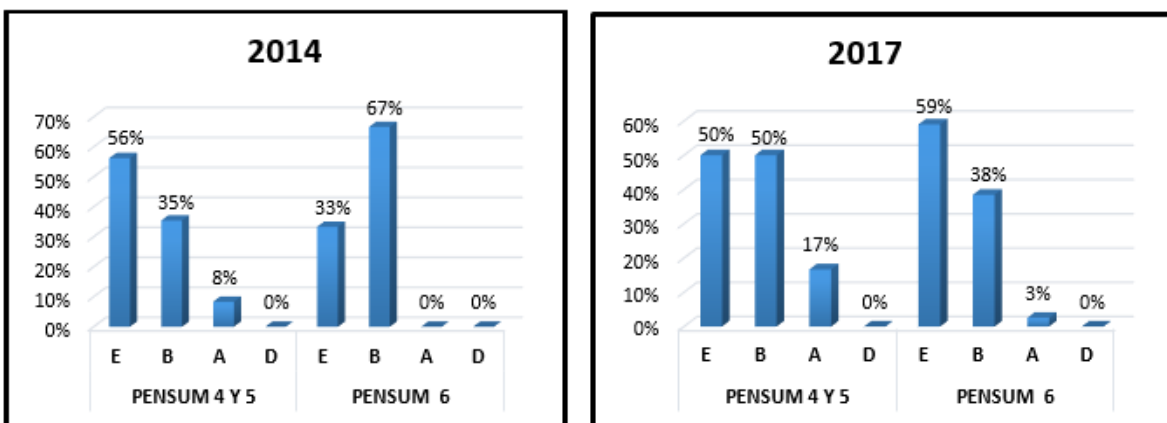


Figura 5: Distribución de la competencia comunicación oral en los pensum 4, 5 y 6 durante el periodo 2014 -2017.

- **Comunicación escrita**

Es el método utilizado por los estudiantes para la interacción con las demás personas que hacen parte de su equipo de trabajo, con lo que transmite ideas, observaciones y mejoras a los procesos en los que está involucrado. Además, la capacidad de comunicarse de manera escrita es esencial para el cumplimiento de tareas, tales como informes, ensayos y procedimientos realizados durante se etapa practica en su semestre de industria.

La comunicación escrita es de vital importancia para los estudiantes de ingeniería química de la Universidad de Antioquia, y mucho más para aquellos que están en su semestre de practica académica, ya que por medio de esta competencia es que demuestran las capacidades y actitudes obtenidas durante su periodo en la industria, dando a conocer su proyecto y dejando un archivo para la consulta de sus colegas con la intensión de servir de guía en posibles guías de solución de problemas futuros. En la figura 6, se puede ver de manera general que la calificación obtenida por los estudiantes de pensum 6 en los cuatro años de evaluación su mayor valor siempre fue excelente (E). Para el año 2016 no se tienen valores correspondientes a las calificaciones aceptable (A) y deficiente (D) para ninguno de los grupos de estudiantes evaluados según su pensum, aunque para el pensum 6 la calificación excelente (E) corresponde a un 57% y el bueno

(B) a 43%, mientras que para el pensum 4 y 5 el mayor valor hace referencia es a la calificación bueno (B) con un 57% y la calificación excelente (E) corresponde a un 43%, en este caso sucede algo llamativo, que los valores del pensum 6 son los contrarios al pensum 4 y 5 observando las calificaciones otorgadas por los asesores.

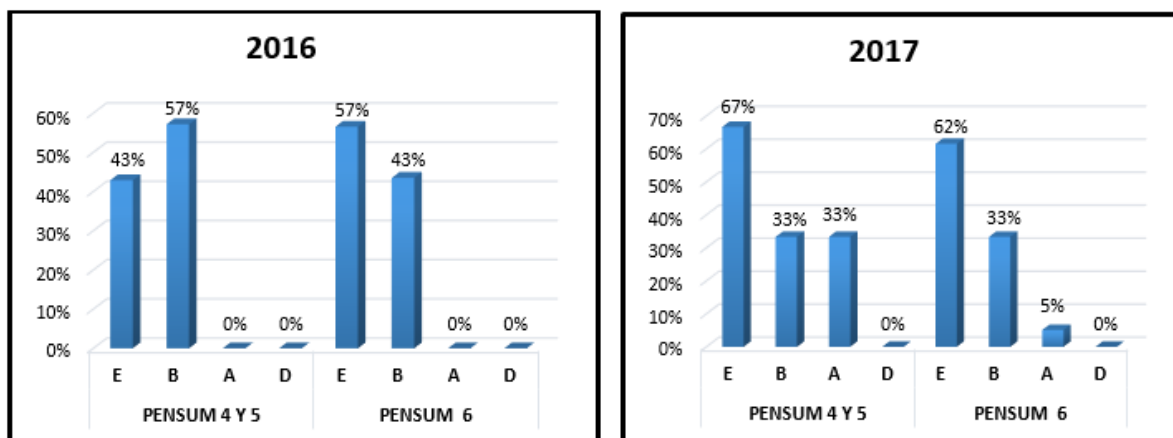


Figura 6: Distribución de la competencia comunicación escrita en los pensum 4, 5 y 6 durante el periodo 2016 - 2017.

Finalmente para el año 2017 los resultados obtenidos para los estudiantes del pensum 4 y 5 no son los mejores, aunque la mayor calificación está contemplada en el rango de excelente (E) con 67%, presenta en la calificación bueno (B) y aceptable (A) valores de 33%, siendo en este año el mayor valor obtenido por una calificación aceptable, puede ser que esta calificación se vea afectada ya que en este año se considera menor cantidad de estudiantes del pensum 4 y 5 respecto a los otros años evaluados, por otro lado para los estudiantes de pensum 6 las calificaciones obtenidas por los asesores evaluando la comunicación escrita presenta un 62% correspondiente al rango de excelente(E), un 33% para la calificación bueno (B) y un 5% para el aceptable(A).

Considerando que esta competencia es esencial, se obtuvieron algunos resultados aceptables y buenos con altas ponderaciones, lo que llama la atención y buscar los puntos críticos de esta competencia para tratar de mejorar esta habilidad, proyectando que siempre se mantenga en excelente.

- **Creatividad**

La capacidad de generar nuevas ideas o conceptos, de nuevas asociaciones entre ideas y conceptos conocidos, que habitualmente producen soluciones originales, necesaria para el desarrollo y desempeño eficiente de los estudiantes de ingeniería química de la Universidad de Antioquia en el cumplimiento de sus labores como aprendices, dado que las empresas esperan nuevas ideas para la solución de problemas en sus procesos productivos.

En la figura 7, se presentan los resultados obtenidos en la evaluación de dos de los periodos correspondientes a la creatividad, para los estudiantes de pensum 4 y 5 se observa una distribución en las tres de las cuatro ponderaciones, siendo excelente la de mayor valor, seguida de una buena y aceptable, pero para los estudiantes de pensum 6 se obtuvo un 100% en ponderación de excelente creatividad, de la misma manera se evaluó el otro periodo con los resultados obtenidos, en el cual los estudiantes de pensum 4 y 5 mostraron una igualdad en cuanto a la excelente y buena creatividad, mientras que una porción mayor que en el periodo anteriormente analizado fue mayor, mientras que para los estudiantes de pensum 6 se observó una disminución en la calificación ya que en esta ocasión se encontraron resultados en tres de las cuatro ponderación, pero seguía con un mayor valor la excelente creatividad mostrada por estos estudiantes. De la misma manera, no se consideraron los otros periodos evaluados, ya que no aportaban cambios significativos.

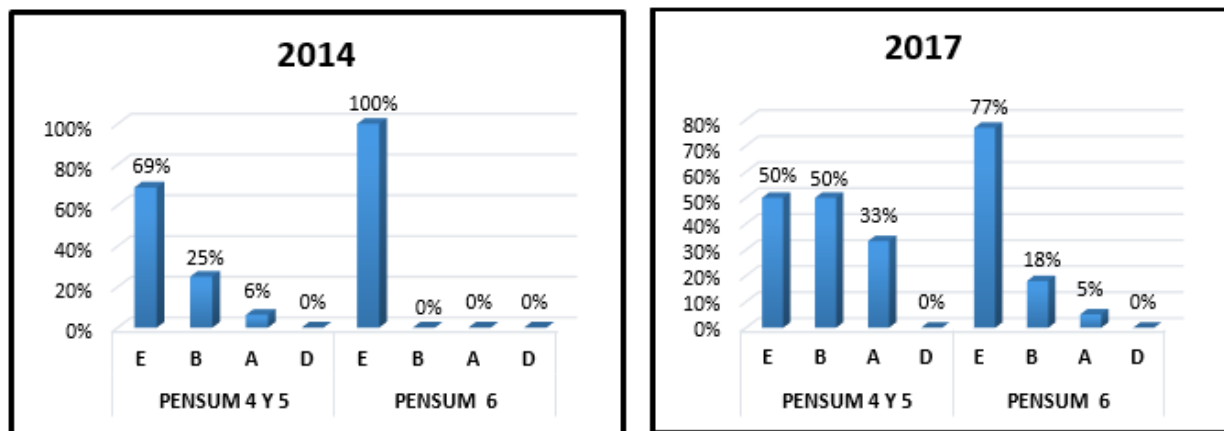


Figura 7: Distribución de la competencia creatividad en los pensum 4, 5 y 6 durante el periodo 2014 -2017.

- Capacidad de síntesis

La capacidad que nos permite conocer más profundamente las realidades a las que nos enfrentamos, simplificar su descripción, descubrir relaciones aparentemente ocultas y construir nuevos conocimientos a partir de otros ya adquiridos, todo esto para lograr la solución de problemas de manera más eficiente y eficaz en busca de mejorar los procesos productivos.

Al analizar los resultados obtenidos de la capacidad de síntesis presentada por los estudiantes de los diferentes pensum, se encontró que en tres de los cuatro periodos analizados la tendencia se comportó muy regular, sin cambios apreciables, pero en la figura 8 se muestran los resultados para el periodo donde más se presentaron diferencias, para los estudiantes de pensum 4 y 5 el mayor porcentaje se dio en una buena capacidad de síntesis, seguida de la excelente y finalmente de la aceptable, mientras que los resultados para los estudiantes de pensum 6 las mejores evaluaciones fueron para la excelente y buena capacidad de síntesis, con una pequeña cantidad casi insignificante para una aceptable capacidad síntesis.

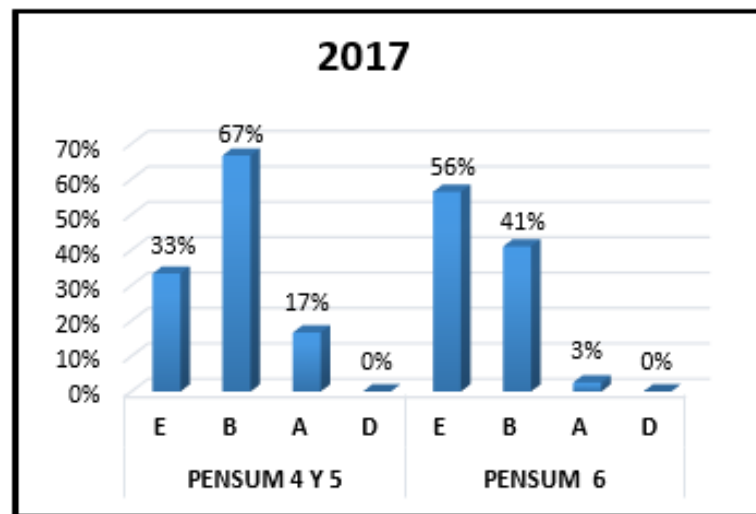


Figura 8: Distribución de la competencia capacidad de síntesis en los pensum 4, 5 y 6 durante el periodo 2014 - 2017.

- **Capacidad de análisis**

La capacidad de análisis nos permite poder entender un conjunto de acciones desde lo más fundamental hasta lo más complejo, comprendiendo el funcionamiento y aportando las soluciones o sugerencias debidas para alcanzar los mejores resultados en la solución de problemas productivos donde nos vemos involucrados en nuestra etapa de aprendices.

En la figura 9 se presentan los resultados obtenidos en el analisis para dos de los periodos, en el primero se puede observar que los mejores resultados se obtienen para los estudiantes de pensum 6, ya que se tiene mas de un 80% en la calificacion de excelente capacidad de analisis, seguida de una buena capacidad de analisis, pero para los estudiantes de pensum 4 y 5 los resultados obtenidos presentaron una tendencia inversa a los otros estudiantes, teniendo los mayores resultados en la buena capacidad de analisis, mientras que para el otro periodo se obtuvo una distribucion mas irregular, donde se encontraron valores para tres de las cuatro ponderaciones, en los estudiantes de pensum 4 y 5 la capacidad de analisis obtuvo el mayor resultado y los valores para la capacidad de analisis buena y aceptable presentaron valores iguales, y por el lado de los estudiantes de pensum 6 se obtuvo la misma distribucion pero con el mayor valor para una excelente capacidad de analisis y unas pequeñas fracciones para la buena y aceptable capacidad de analisis.

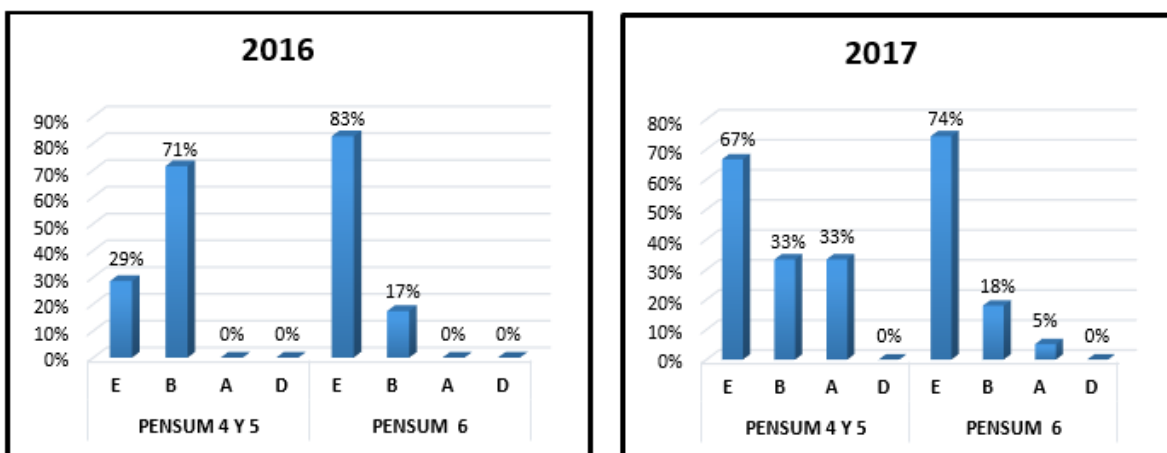


Figura 9: Distribución de la competencia capacidad de análisis en los pensum 4, 5 y 6 durante el periodo 2014 - 2017.

- **Planeación y manejo de tiempo**

Para el cumplimiento exitoso de las metas y actividades asignadas, se debe hacer un excelente manejo del tiempo, planificando de manera eficiente las actividades a realizar, el debido cumplimiento de estas y de esta manera poder contar con el tiempo suficiente para lograr alcanzar las metas propuestas en la culminación del proyecto realizado en la práctica académica en la modalidad de semestre de industria.

En la figura 10, se muestran los resultados de la buena o mala planificación del tiempo por los estudiantes para el cumplimiento de las diferentes tareas ordenadas por sus superiores. En el año 2014 se encontró que el 100% de los estudiantes de pensum 6 cumplen con una excelente (E) planificación del tiempo, mientras que para los estudiantes de pensum 4 y 5 se tienen valores ponderados para tres de las cuatro categorías, siendo la buena (B) planificación del tiempo el mayor valor con 52%, seguido de una excelente (E) planificación del tiempo con 44% y una aceptable (A) planificación del tiempo con 4%. Para el año 2016 se presenta una particularidad en el grupo de estudiantes de pensum 4 y 5 referente a la excelente (E) y buena (B) planeación y manejo del tiempo con un 43%, además presenta un 14% en la aceptable (A) planeación y manejo del tiempo, mientras que para los estudiantes de pensum 6 la distribución en este año es más discontinua, presentando una excelente (E) planeación y manejo del tiempo de 61%, la buena (B) planeación y manejo del tiempo es de 30% y una aceptable (A) planeación y manejo de tiempo con 9%. Finalmente, para el año 2017 los resultados entregados para los estudiantes de pensum 4 y 5 presentaron una igualdad en los valores para la calificación de excelente (E) y buena (B) planeación y manejo del tiempo con un 50% para ambas categorías, mientras que el mayor valor para estos estudiantes es un aceptable (A) planeación y manejo de tiempo con un 67%, mientras que los estudiantes de pensum 6 tuvieron el mayor desempeño en la excelente (E) planeación y manejo de tiempo con 67%, una buena (B) planeación y manejo de tiempo de 23% y un 10% en una aceptable (A) planeación y manejo de tiempo.

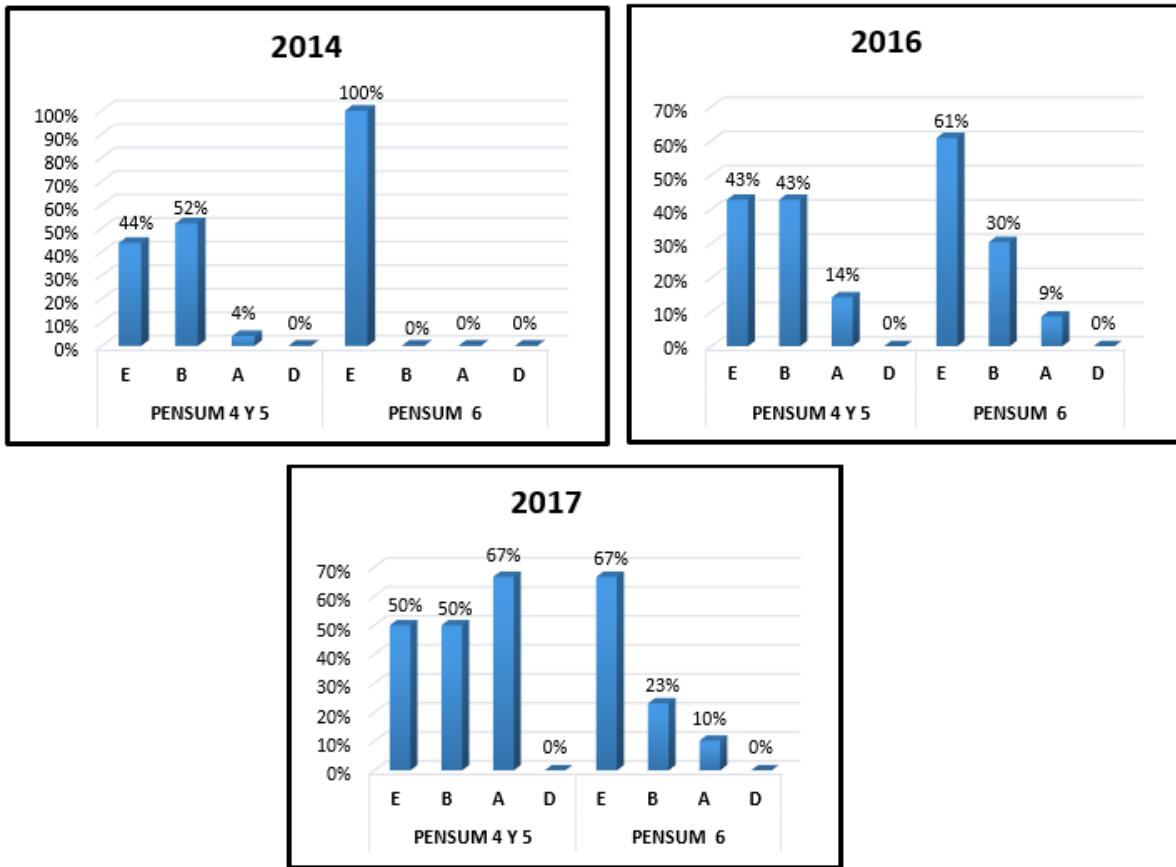


Figura 10: Distribución de la competencia planeación y manejo del tiempo en los pensum 4, 5 y 6 durante el periodo 2014 -2017.

Cabe resaltar que los estudiantes de pensum 6 mostraron una mejor planificación del tiempo, esto se puede ver ya que en cada uno de los años evaluados estos estudiantes obtuvieron los mayores valores de calificación en cuanto a la excelencia, mientras que los estudiantes de pensum 4 y 5 presentaron el mayor valor en cuanto al aceptable manejo del tiempo con un 67%, debido a esto se puede ver que aun en el año 2017 se pueden encontrar estudiantes de los pensum 4 y 5.

Ahora se evaluarán las características personales especiales o habilidades blandas que caracterizan a los estudiantes evaluados en este estudio. Estas habilidades hacen de los estudiantes personas íntegras para afrontar los diferentes retos profesionales a los que se verán expuestos una vez puedan obtener el título de ingenieros químicos de la Universidad de Antioquia. En este caso las habilidades blandas evaluadas en este caso son: capacidad de decisión, estabilidad emocional, respeto por las ideas de los demás, seguridad en sí mismo, puntualidad, presentación, orden en el trabajo y actitud proactiva.

- **Capacidad de decisión**

Es el proceso mediante el cual se realiza la mejor decisión entre una variedad de opciones y/o de posibles formas para llegar a la solución de diferentes problemas encontrados en el proceso de formación académico en el semestre de industria.

En la figura 11, se presentan los resultados obtenidos de la capacidad de decisión los dos grupos de estudiantes evaluados. Inicialmente para el año 2014 se obtuvo que los estudiantes de pensum 6 en un 100% su capacidad de decisión es buena(B), mientras que los estudiantes de los pensum 4 y 5 presentan un porcentaje igual tanto para la capacidad de decisión excelente (E) como para la buena capacidad de decisión correspondiente al 48%, además de un 4% correspondiente una aceptable capacidad de decisión, esto indica que los estudiantes de pensum 6 presentan una capacidad de decisión buena, lo que indica que se debe mejorar en este aspecto para llegar hasta la capacidad de decisión excelente. En el año 2015 se tiene que para los estudiantes de pensum 4 y 5 se obtuvieron valores para tres de las cuatro categorías analizadas, siendo el mejor dato la buena (B) capacidad de decisión con un 62%, la excelente (E) capacidad de decisión corresponde a 35% y una aceptable (A) capacidad de decisión en un 4%, mientras que los resultados obtenidos por los estudiantes de pensum 6 se tiene una regularidad significativa tanto para la capacidad de decisión excelente (E) y bueno (B) correspondiente a 52% y 48% respectivamente, para este grupo de estudiantes evaluados no se obtuvieron valores ponderados para las categorías aceptable (A) y deficiente (D). Para el año 2016 los resultados muestran que los estudiantes de pensum 4 y 5 presentaron calificaciones excelentes y buenas, donde un 57% corresponde a una excelente (E) capacidad de decisión y un 43% como buena (B) capacidad de

decisión, mientras que para los estudiantes de pensum 6 se encontraron valores en tres de las cuatro categorías evaluadas, siendo la buena (B) capacidad de decisión un 52%, la excelente (E) capacidad de decisión es de 43% y una aceptable (A) capacidad de decisión 4%.

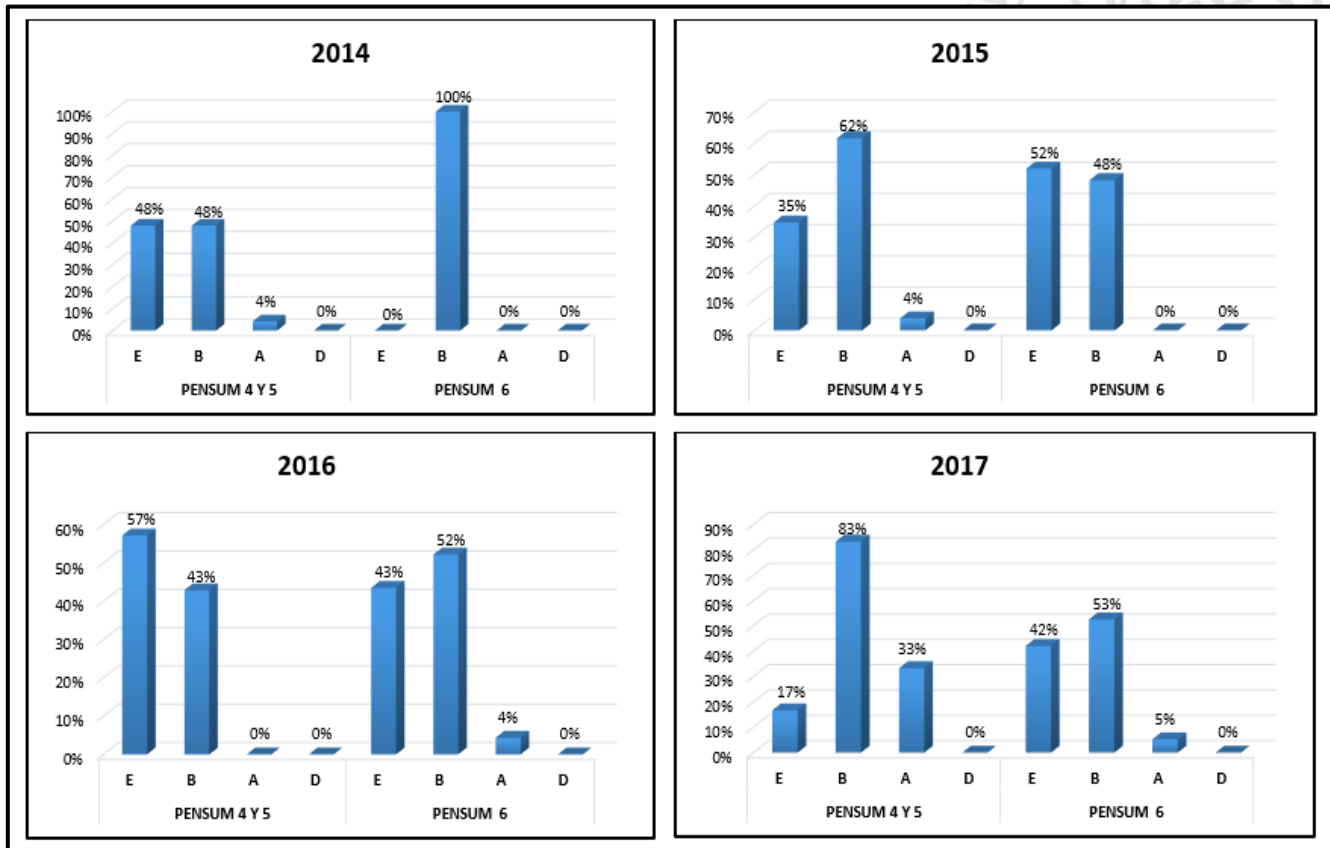


Figura 11: Distribución de la habilidad blanda en la capacidad de decisión en los pensum 4, 5 y 6 durante el periodo 2014 -2017.

Finalmente, para el año 2017 se presentan resultados en tres de las cuatro categorías evaluadas, para ambos grupos de estudiantes se tiene que una buena (B) capacidad de decisión es el mayor valor tanto para los estudiantes de pensum 4 y 5 como para los estudiantes de pensum 6 de la siguiente manera 83% y 53% respectivamente, para los estudiantes de pensum 4 y 5 una aceptable (A) capacidad de decisión con 33% es mayor que el 5% correspondiente para los estudiantes de pensum 6 para esta misma categoría, además la excelente (E) capacidad de decisión para los estudiantes de pensum 6 es de 42% muy superior al 17% correspondiente para los estudiantes de pensum 4 y 5.

De manera general, la capacidad de decisión evaluada por los asesores externos a los estudiantes de ingeniería química de la Universidad de Antioquia presenta una tendencia a tener una buena capacidad de decisión, por lo que se debe analizar de qué manera de que esta capacidad mejore ya que es muy importante tomar decisiones cuando se es la persona que está ejecutando un proyecto de ingeniería.

- **Estabilidad emocional**

Es la habilidad de una persona para mantenerse estable y equilibrada en diferentes momentos y situaciones, en nuestro caso es esencial contar con una excelente estabilidad emocional ya que nuestro desempeño laboral siempre está bajo alteraciones emocionales normales de grandes responsabilidades en los diferentes procesos donde intervenimos.

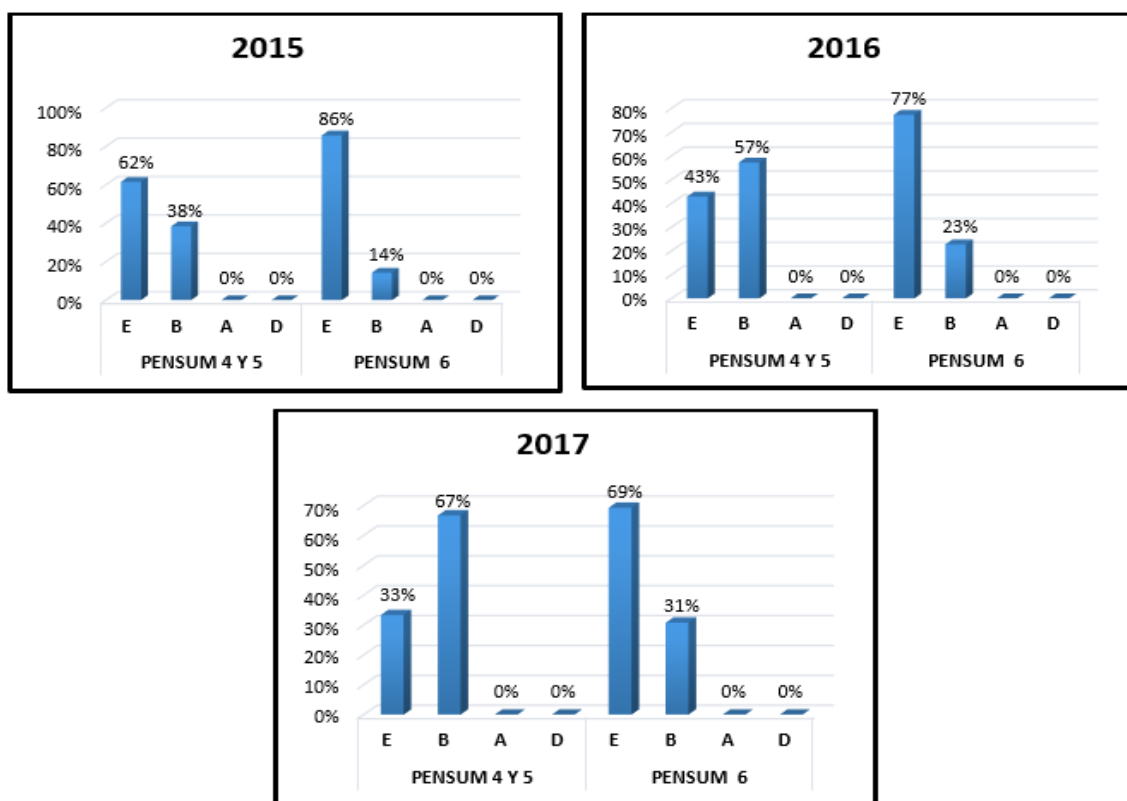


Figura 12: Distribución de la habilidad blanda estabilidad emocional en los pensum 4, 5 y 6 durante el periodo 2015 -2017.

En la figura 12, se presentan los resultados obtenidos en la evaluación de los estudiantes respecto a la estabilidad emocional. Para el año 2015 los estudiantes de pensum 4 y 5 mejoraron eliminando la calificación de estabilidad emocional aceptable (A) distribuyendo los resultados entre una excelente (E) estabilidad emocional y una buena (B) estabilidad emocional con un 62% y 38% respectivamente, mientras que los estudiantes de pensum 6 presentaron el mayor valor asignado a la estabilidad emocional con un excelente (E) desempeño igual a 86% y tan solo un 14% considerado como un desempeño bueno en cuanto a la estabilidad emocional.

Los resultados obtenidos en el año 2016 siguen una tendencia respecto a los estudiantes de pensum 6, aunque en este caso la excelente (E) estabilidad emocional no es tan alta pero si tiene un 77% y por lo tanto el 23% restante corresponde a una buena (B) estabilidad emocional, caso contrario ocurre con los resultados obtenidos para los estudiantes de pensum 4 y 5 ya que su mayor valor se obtuvo en una buena (B) estabilidad emocional con un 57% y un 43% para una excelente estabilidad emocional, cambiando así la tendencia seguida en los dos años anteriores. Finalmente, para el año 2017 los resultados obtenidos presentaron una continuación en la tendencia de los resultados del año inmediatamente anterior, es así como para los estudiantes de pensum 6 un 69% corresponde a una excelente (E) estabilidad emocional, un poco menor que el año anterior y un 31% a una buena (B) estabilidad emocional, mientras que los resultados de los estudiantes de pensum 4 y 5 su estabilidad emocional se vio de manera significativa evaluada en la categoría de buena (B) con un 67% y un 33% correspondiente a una excelente estabilidad emocional.

Cabe resaltar que la estabilidad emocional siempre fue mayor y caracterizada de manera excelente para los estudiantes de pensum 6, obteniendo un valor máximo de 86% y siendo el menor tan solo de 67%, mientras que para los estudiantes de pensum 4 y 5 se pudo observar un descenso en cuanto a la excelencia de la estabilidad emocional, ya que inicio con un 67% como excelente y termino al final del análisis con un 67% pero con una buena estabilidad emocional.

- **Respeto por las ideas de otros**

Al respetar las diferentes formas de pensar y actuar de las diferentes personas con las que se tiene contacto a nivel profesional, se garantiza un ambiente adecuado e integral para el desarrollo de las actividades cotidianas encaminadas a la solución de problemas y al cumplimiento de las metas como compañía, ya que desde que iniciamos nuestro proceso como aprendices somos parte de la cadena productiva de la empresa.

En la figura 13, se presenta el resumen de los resultados obtenidos respecto a la capacidad que mostraron los estudiantes en el momento de evaluar el respeto hacia las ideas de los demás compañeros. Los resultados para el año 2014 presentan un significativo respeto por las ideas de los otros de acuerdo a los estudiantes de pensum 4 y 5 que según los resultados un 92% tiene un excelente (E) respeto por las ideas de los otros y tan solo un 6% y 2% respectivamente para una buena (B) y aceptable (A) forma de respetar las ideas de los otros, mientras que los estudiantes de pensum 6 mostraron un excelente respeto por las ideas de los otros de tan solo 67% y un 33% correspondiente a un buen respeto por las ideas de los otros, es decir, los estudiantes de pensum 6 no toleran que no se tengan ideas similares o iguales. En el año 2015 se intercambiaron los resultados, dado que para los estudiantes de pensum 4 y 5 se evidencio una disminución en el excelente (E) respeto por las ideas de los otros con un 77% y un 23% correspondiente al buen (B) respeto por las ideas de los otros, mientras que los resultados obtenidos por los estudiantes de pensum 6 superaron el otro grupo de estudiantes evaluados en el año inmediatamente anterior con un 93% de excelente (E) respeto por las ideas de los otros y con tan solo un 7% correspondiente a un buen (B) respeto por las ideas de los otros.

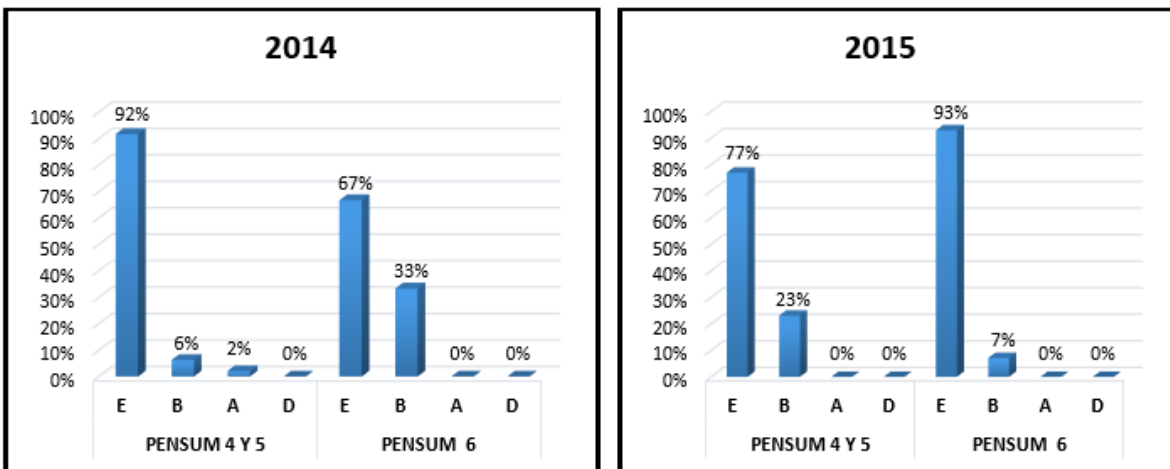


Figura 13: Distribución de la habilidad blanda respeto por las ideas de los otros en los pensum 4, 5 y 6 durante el periodo 2014 -2015.

Cabe señalar que para este análisis solo se consideraron los dos primeros periodos de este estudio, ya que los periodos restantes presentaron valores muy similares y por lo tanto no aportaban información importante o relevante en el análisis.

- **Seguridad de sí mismo**

La seguridad en sí mismo implica tener la confianza y seguridad en el talento y/o capacidades que se tienen o se desarrollaron para cumplir con determinadas funciones en diferentes momentos de la vida laboral, esta seguridad en sí mismo se debe potenciar ya que en su mayoría es una sugerencia obtenida por los asesores a los aprendices.

En la figura 14, se presentan los resultados obtenidos al momento de evaluar la seguridad en sí mismo de los estudiantes involucrados en este estudio.

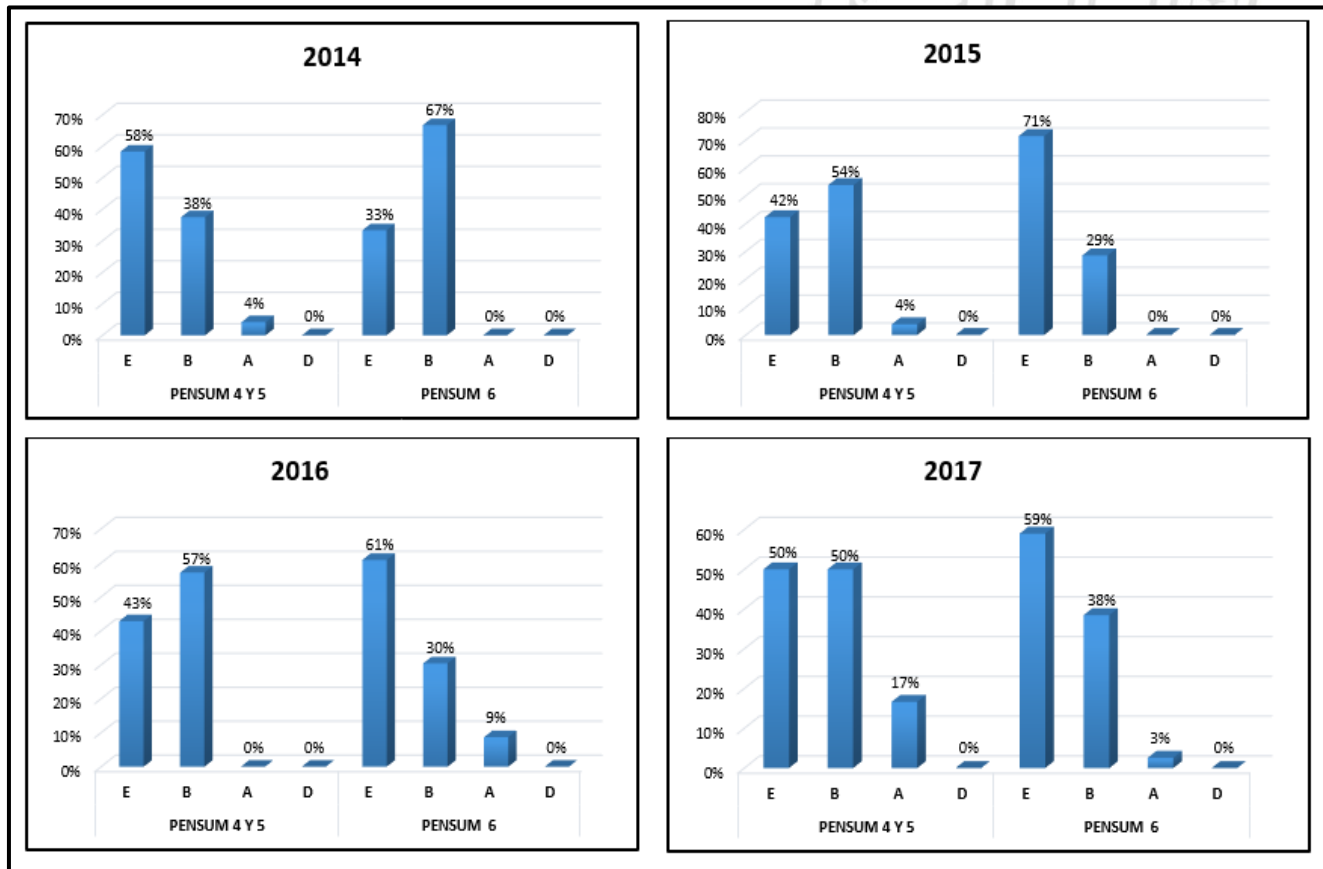


Figura 14: Distribución de la habilidad blanda seguridad en sí mismo en los pensum 4, 5 y 6 durante el periodo 2014 -2017.

Los resultados obtenidos en el año 2014 nos muestran que la seguridad en sí mismo para los estudiantes de pensum 4 y 5 es excelente (E) con un valor de 58%, seguida por un 38% correspondiente a una buena (B) seguridad en sí mismo y 4% a una aceptable (A), en este caso los estudiantes de pensum 4 y 5 presentaron resultados en tres de las cuatro categorías, mientras que los estudiantes de pensum 6 solo presentaron resultados en las categorías de excelente y bueno, siendo una buena seguridad en sí mismo la mayor calificación en este año con un 67% y un 33% correspondiente a una excelente seguridad en sí mismo. En el año 2015 se presenta un cambio en los resultados respecto al año inmediatamente anterior, ya que para los estudiantes de pensum 4 y 5 solo se mantuvo constante el 4% relacionado a una aceptable (A) seguridad en sí mismo, debido a que un 54% hace referencia a una buena (B) seguridad en sí mismo y un 42% a una excelente seguridad en sí mismo, mientras que los resultados de los estudiantes de pensum 6 ya evidencian un mayor valor para la excelente (E) seguridad en sí mismo con un 71% y un 29% para una buena (B) seguridad en sí mismo, presentando un cambio positivo para los estudiantes de pensum 6 pero negativo para los estudiantes de pensum 4 y 5. Los resultados obtenidos para el año 2016 tiene la misma tendencia al año inmediatamente anterior, ya que para los estudiantes de pensum 4 y 5 el mayor valor obtenido corresponde a una buena (B) seguridad en sí mismo con un 57% y un 43% para una excelente seguridad en sí mismo, mientras que para los estudiantes de pensum 6 se tienen valores para tres de las cuatro categorías evaluadas siendo la excelente (E) seguridad en sí mismo la mayor con un 61%, buena (B) seguridad en sí mismo con un 30% y un 9% para una aceptable (A) seguridad en sí mismo. Finalmente, se tienen los resultados de la evaluación para el año 2017 donde ambos grupos de estudiantes presentaron valores ponderados en tres de las cuatro categorías evaluadas, es así como los estudiantes de pensum 4 y 5 tienen un 50% para una excelente (E) y buena (B) seguridad en sí mismo, además de un 17% que corresponde a una aceptable (A) seguridad en sí mismo, mientras que para los estudiantes de pensum 6 el mayor valor encontrado es de 59% para una excelente (E) seguridad en sí mismo, un 38% para una buena (B) seguridad en sí mismo y tan solo un 3% reportado como una aceptable (A) seguridad en sí mismo.

Cabe señalar que durante el periodo comprendido entre los años 2015 y 2017 los mejores resultados resaltando la excelencia en la seguridad en sí mismo se evidencio en el grupo de estudiantes evaluados de pensum 6, mientras que en el año 2014 se tuvo un mejor resultado para el grupo de estudiantes de pensum 4 y 5, esto se puede ser debido a que al paso de los periodos de evaluación se tienen más estudiantes de pensum 6 que del pensum 4 y 5.

- **Puntualidad**

Es la actitud o virtud que tiene el ser humano de ser responsable por las actividades que desempeña o que tiene a su carga, esta actitud es muy importante en la formación del profesional de ingeniería química, ya que cuando se es puntual se tiene mayor posibilidad de crecer profesionalmente porque esto implica responsabilidad y respeto por los demás.

En la figura 15, se presenta la distribución de esta actitud evaluada a los dos grupos de estudiantes analizados en este trabajo. Los resultados obtenidos en el año 2016 presentan una puntualidad excelente (E) para los estudiantes de pensum 6 de un 87%, una buena (B) puntualidad de 9% y tan solo un 4% de aceptable (A) puntualidad, mientras que los resultados de los estudiantes de pensum 4 y 5 su mayor valor lo tiene representado la buena (B) puntualidad con un 57% y un 43% para la excelente (E) puntualidad. Finalmente, los resultados obtenidos en el año 2017 muestran un comportamiento atípico en los estudiantes de pensum 4 y 5, debido a que el 100% presenta una excelente (E) puntualidad, pero además se tiene un 50% de aceptable (A) puntualidad, mientras que los resultados de los estudiantes de pensum 6 tiene una distribución más uniforme, con un 69% para la excelente (E) puntualidad, un 23% para la buena (B) puntualidad y un 8% para la aceptable (A) puntualidad.

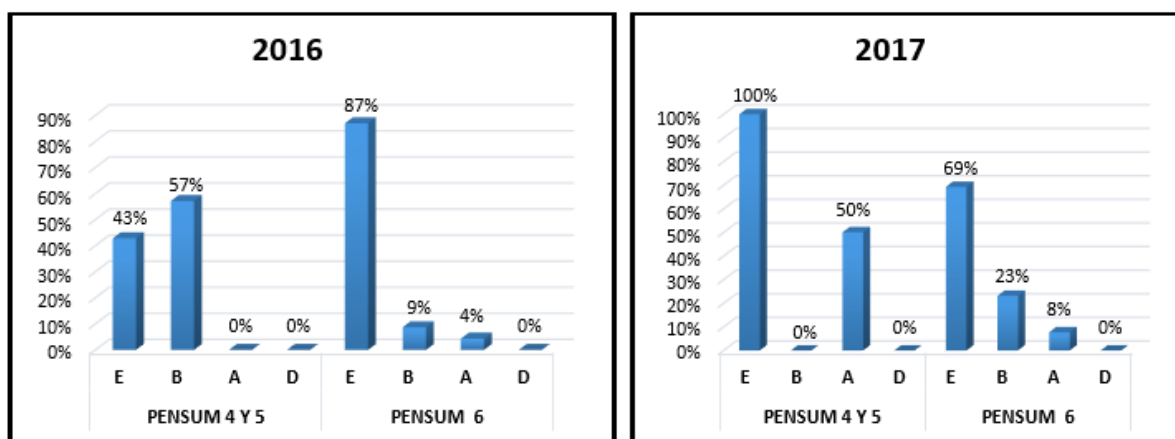


Figura 15: Distribución de la habilidad blanda puntualidad en los pensum 4, 5 y 6 durante el periodo 2016 -2017.

De manera general, la puntualidad es una actitud característica de los estudiantes de ingeniería química de la Universidad de Antioquia, según los resultados la puntualidad para ambos grupos de estudiantes siempre estuvo entre un 63% a un 100% como excelente puntualidad, solo teniendo la excepción de los estudiantes de pensum 4 y 5 para el año 2016, que el mayor valor represento una buena puntualidad, pero no supero el 57%, lo cual indica que ambos grupos fueron muy puntuales en sus semestres de industria. Los periodos no considerados en este análisis no aportaban información significativa para encontrar referencias en los diferentes pensum evaluados.

- **Presentación personal**

La presentación personal es el mejor argumento para causar una primera buena impresión y mantenerla a lo largo de la experiencia laboral, esta buena imagen es el reflejo de su personalidad, carácter, confianza y hasta ambiciones profesionales. Esto que los aprendices tengan altas posibilidades de obtener su primer empleo después de su esta de prácticas académicas.

En la figura 16, se presentan los resultados de la evaluación de la presentación personal realizado a los grupos de estudiantes involucrados. Los resultados obtenidos en el año 2016 presentan un pequeño aumento en la excelente (E) presentación personal de los estudiantes de pensum 6 con un 91% y tan solo un 9% como buena (B) presentación personal, mientras que los resultados obtenidos por los estudiantes de pensum 4 y 5 siguen la tendencia a la disminución en cuanto a la excelente (E) presentación personal con un 57% y un 43% que corresponde a una buena (B) presentación personal. Finalmente, para el año 2017 se presenta un aumento en los resultados para los estudiantes de pensum 4 y 5 obteniendo un 67% para la excelente (E) presentación personal y un 33% para la buena (B) presentación personal, mientras que los resultados de los estudiantes de pensum 6 disminuyo respecto al año anterior, ya que la excelente (E) presentación personal es de 82% y un 18% correspondiente a una buena (B) presentación personal.

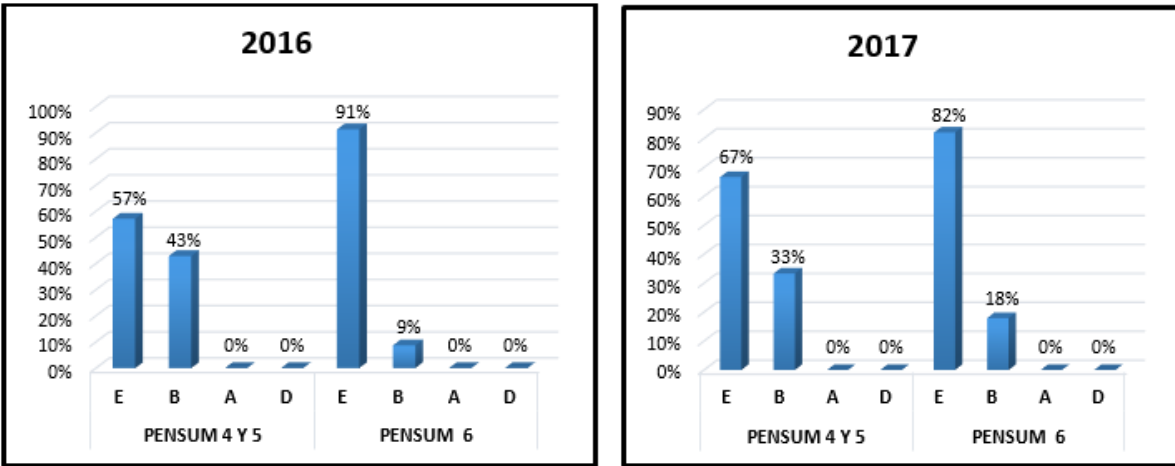


Figura 16: Distribución de la habilidad blanda presentación personal en los pensum 4, 5 y 6 durante el periodo 2016 -2017.

Cabe señalar que la presentación personal para cada uno de los grupos evaluados en sus respectivos años siempre la mayor calificación fue una excelente presentación personal, aunque para los estudiantes de pensum 6 estos valores estuvieron en el rango de 82% al 100%, solo contando con un 18% caracterizado como de buena presentación personal, además los estudiantes de pensum 4 y 5 presentaron un 57% como su límite inferior en cuanto a la calificación de excelente presentación personal, es decir, que en esta característica los estudiantes de pensum 6 superaron ampliamente a los estudiantes de pensum 4 y 5.

- **Orden en el trabajo**

El orden en el trabajo es muy importante ya que de manera implícita hace referencia a la formación personal recibida, la cual tendrá relevancia en el momento de realizar las diferentes tareas o actividades a su cargo. Además, hablara de su personalidad y la manera de afrontar los retos para alcanzar el éxito

La figura 17, presenta los resultados obtenidos en cuanto al orden en el trabajo por los grupos de estudiantes evaluados en este trabajo. Los resultados encontrados para el año 2015 evidenciaron un aumento en el orden en su lugar de trabajo para los estudiantes de pensum 4 y 5 respecto al año anterior, ya que en este caso se tuvo un 81% relacionado al excelente (E) orden en el trabajo y un 19% correspondiente a un buen (B) orden en el trabajo, mientras que para los estudiantes de pensum 6 la disminución en el orden de su lugar de trabajo fue la tendencia, debido a que solo un 75% entro en la calificación de excelente para el orden en el trabajo y un 25% correspondiente a un buen (B) orden en el trabajo. En el caso de los resultados obtenidos para el año 2016 se encontró que en los dos grupos de estudiantes evaluados se tienen valores ponderados para tres de las cuatro categorías analizadas, además se seguir una tendencia a la disminución respecto a los años anteriores ya analizados, por lo tanto, para los estudiantes de pensum 4 y 5 su mayor valor fue definido para un buen (B) orden en el trabajo con un 57%, ya que la calificación de excelente (E) orden en el trabajo es de 29% y para un aceptable (A) orden en el trabajo de 14%, lo que indica una distribución irregular en cuanto a las categorías evaluadas, mientras que para los estudiantes de pensum 6 la mayor calificación corresponde a un excelente (E) orden en el trabajo con un 70%, un buen (B) orden en el trabajo con un 26% y tan solo un 4% como aceptable (A) orden en el trabajo, ya esta distribución se presenta de manera más homogénea.

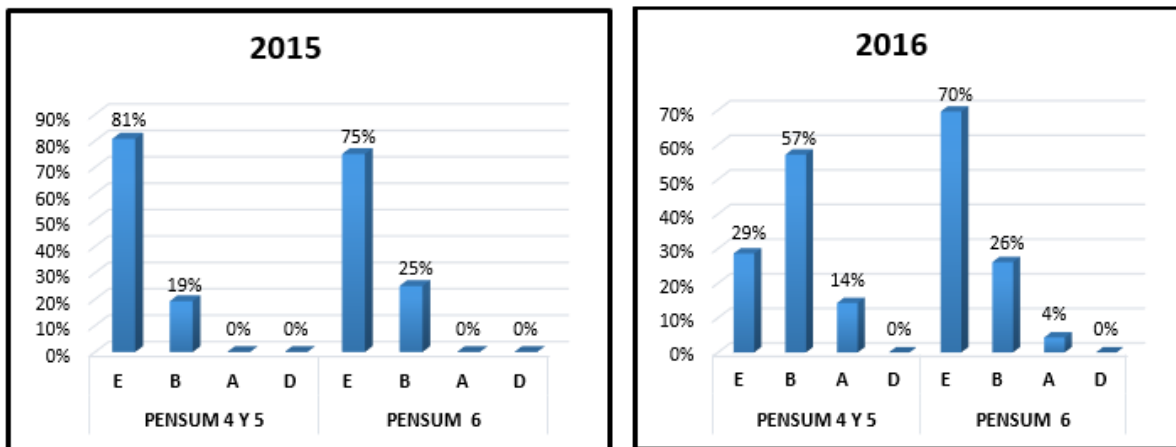


Figura 17: Distribución de la habilidad blanda orden en el trabajo en los pensum 4, 5 y 6 durante el periodo 2014 - 2017.

Es de resaltar, que el orden en el trabajo en general para ambos grupos de estudiantes evaluados mostraron siempre los mayores valores calificados para un excelente orden en el trabajo, aunque se presentó una excepción para los estudiantes de pensum 4 y 5 en el año 2016, en el cual el

mayor valor se calificó en un buen orden en el trabajo, esto puede deberse a que tal vez los estudiantes evaluados en este caso no fueron suficientes o no presentaron las condiciones para cumplir con este orden de manera eficiente.

- **Actitud proactiva**

Es la capacidad del estudiante para auto-liderarse, asumir de manera consiente y responsable su conducta para actuar y tomar decisiones en búsqueda del cumplimiento de las metas propuestas, además de gestionar los recursos necesarios para llevar a cabo su proyecto y entregar los mejores resultados de su trabajo.

En la figura 18, se presentan los resultados correspondientes a esta característica evaluada por los asesores. Los resultados obtenidos en el año 2016 se presenta para ambos grupos de estudiantes evaluados solo valores ponderados para dos de las cuatro categorías evaluadas, siendo un 61% el mayor valor correspondiente a la excelente (E) actitud proactiva y un 39% a una buena (B) actitud proactiva, esto relacionado con los estudiantes de pensum 6, mientras que para los estudiantes de pensum 4 y 5 el mayor valor encontrado corresponde a un 57% a la buena (B) actitud proactiva y un 43% para una excelente(E) actitud proactiva.

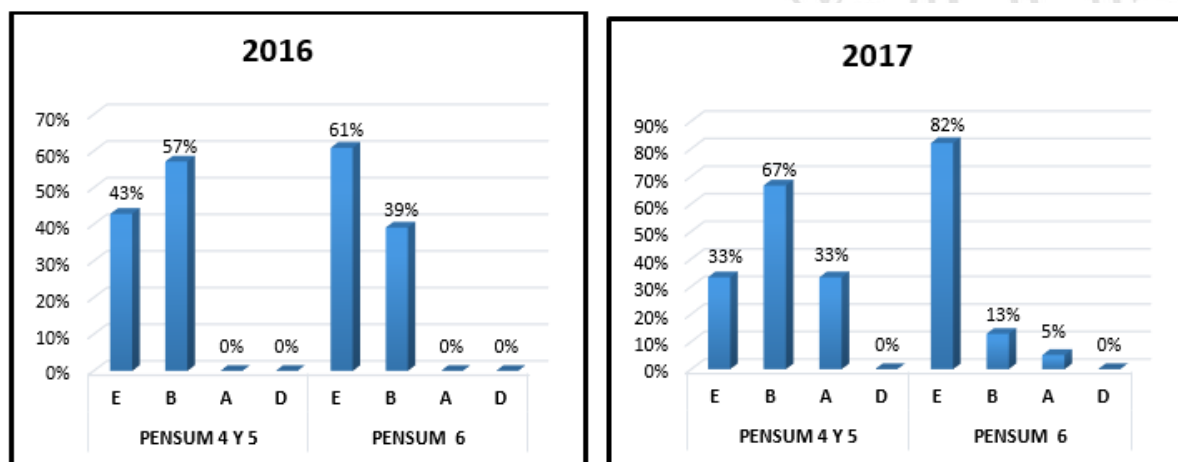


Figura 18: Distribución de la habilidad blanda actitud proactiva en los pensum 4, 5 y 6 durante el periodo 2016 - 2017.

Finalmente, los resultados encontrados para el año 2017 hacen referencia a una excelente (E) actitud proactiva de los estudiantes de pensum 6 con un 82%, una buena (B) actitud proactiva de 13% y tan solo un 5% para una aceptable (A) actitud proactiva, mientras que para los estudiantes

de pensum 4 y 5 la mayor ponderación hace referencia a una buena (B) actitud proactiva con un 67%, ya que para la actitud proactiva excelente (E) y aceptable (A) es de 33% para ambos casos.

Es de señalar que siempre los mejores resultados se encuentran en el grupo de estudiantes de pensum 6, ya que la excelencia en la actitud proactiva está en el rango de 61% a 82%, mientras que para esta misma categoría los resultados de excelencia están entre 67% a 33%, sin embargo, los estudiantes de pensum 4 y 5 presentaron unos resultados altos correspondientes a la buena actitud proactiva de 57% a 67%.

A continuación, se presentará un resumen de las observaciones más comunes realizadas por los asesores externos a los aprendices al finalizar su etapa de práctica académica en la modalidad de semestre de industria. En la tabla 2, se presentan las observaciones más comunes realizadas por los asesores externos a los estudiantes de pensum 4 y 5 al momento de realizar su evaluación de desempeño, se puede ver que se presentan los resultados por cada año analizado con su respectivo porcentaje, además en la figura 19 se hace un comparativo más ilustrativo de estas observaciones.

Tabla 2: Observaciones realizadas a los estudiantes de pensum 4 y 5.

| Pensum 4 y 5 | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| OBSERVACIONES MÁS COMUNES | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Fortalecer confianza y seguridad en si mism@ | 6% | 8% | 0% | 0% |
| Mejorar planeación en tiempos de ejecución de tareas | 21% | 0% | 29% | 17% |
| Vencer timidez | 4% | 8% | 0% | 0% |
| Mejorar capacidad de síntesis | 2% | 4% | 0% | 0% |
| Trabajar en proactividad | 2% | 4% | 0% | 0% |
| Mejorar comunicación oral | 13% | 8% | 0% | 17% |
| Mejorar interacción con compañeros | 10% | 4% | 0% | 33% |

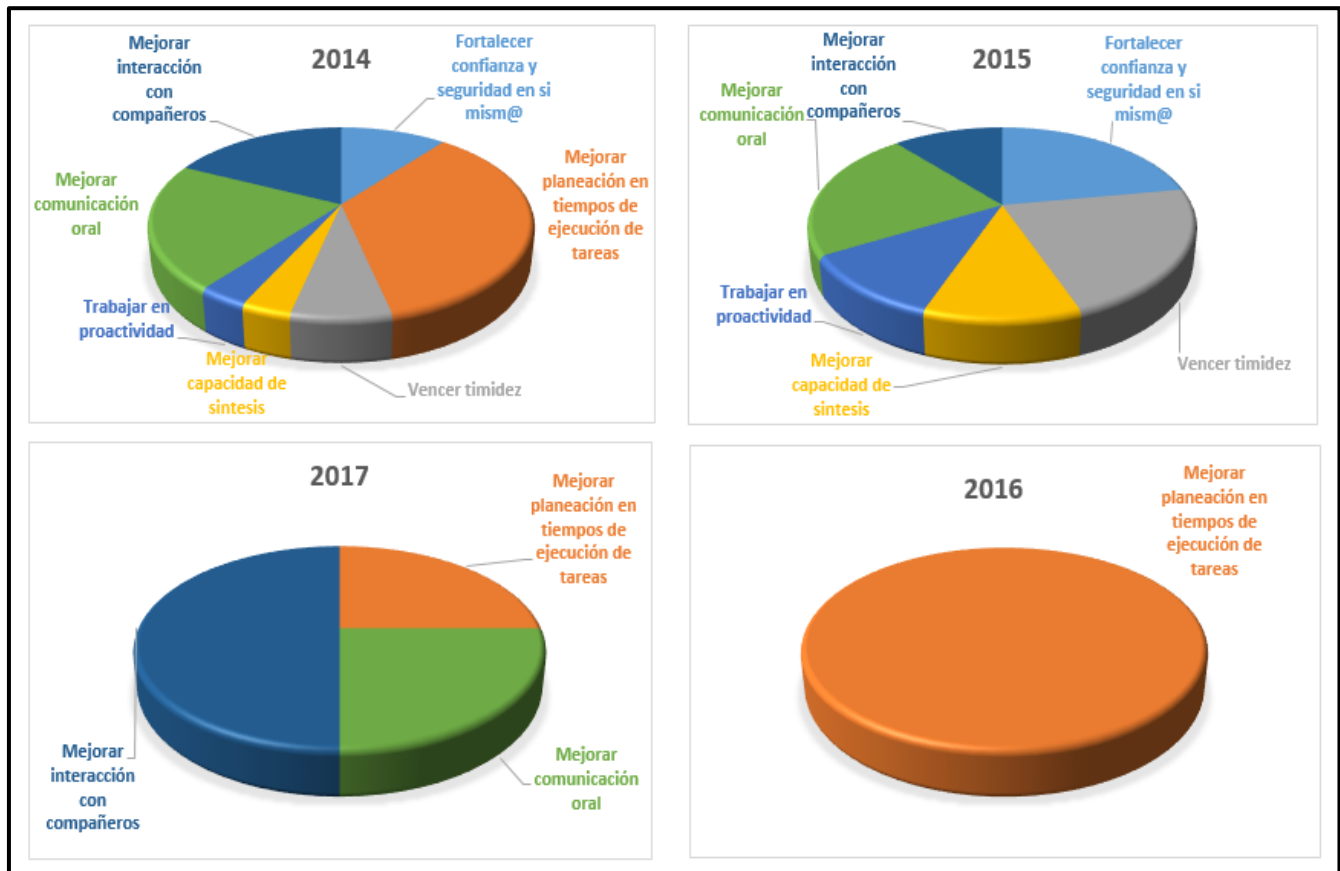


Figura 19: Distribución de las observaciones en los pensum 4 y 5 durante el periodo 2014 -2017.

En la tabla 3, se presentan las observaciones más comunes realizadas por los asesores externos a los estudiantes de pensum 6 al momento de realizar su evaluación de desempeño, se puede ver que se presentan los resultados por cada año analizado con su respectivo porcentaje, además en la figura 20 se hace un comparativo más ilustrativo de estas observaciones.

Tabla 3: Observaciones realizadas a los estudiantes de pensum 4 y 5.

| Pensum 4 y 5 | | | | |
|--|------|------|------|------|
| OBSERVACIONES MÁS COMUNES | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Fortalecer confianza y seguridad en si mism@ | 6% | 8% | 0% | 0% |
| Mejorar planeación en tiempos de ejecución de tareas | 21% | 0% | 29% | 17% |
| Vencer timidez | 4% | 8% | 0% | 0% |
| Mejorar capacidad de síntesis | 2% | 4% | 0% | 0% |
| Trabajar en proactividad | 2% | 4% | 0% | 0% |
| Mejorar comunicación oral | 13% | 8% | 0% | 17% |
| Mejorar interacción con compañeros | 10% | 4% | 0% | 33% |

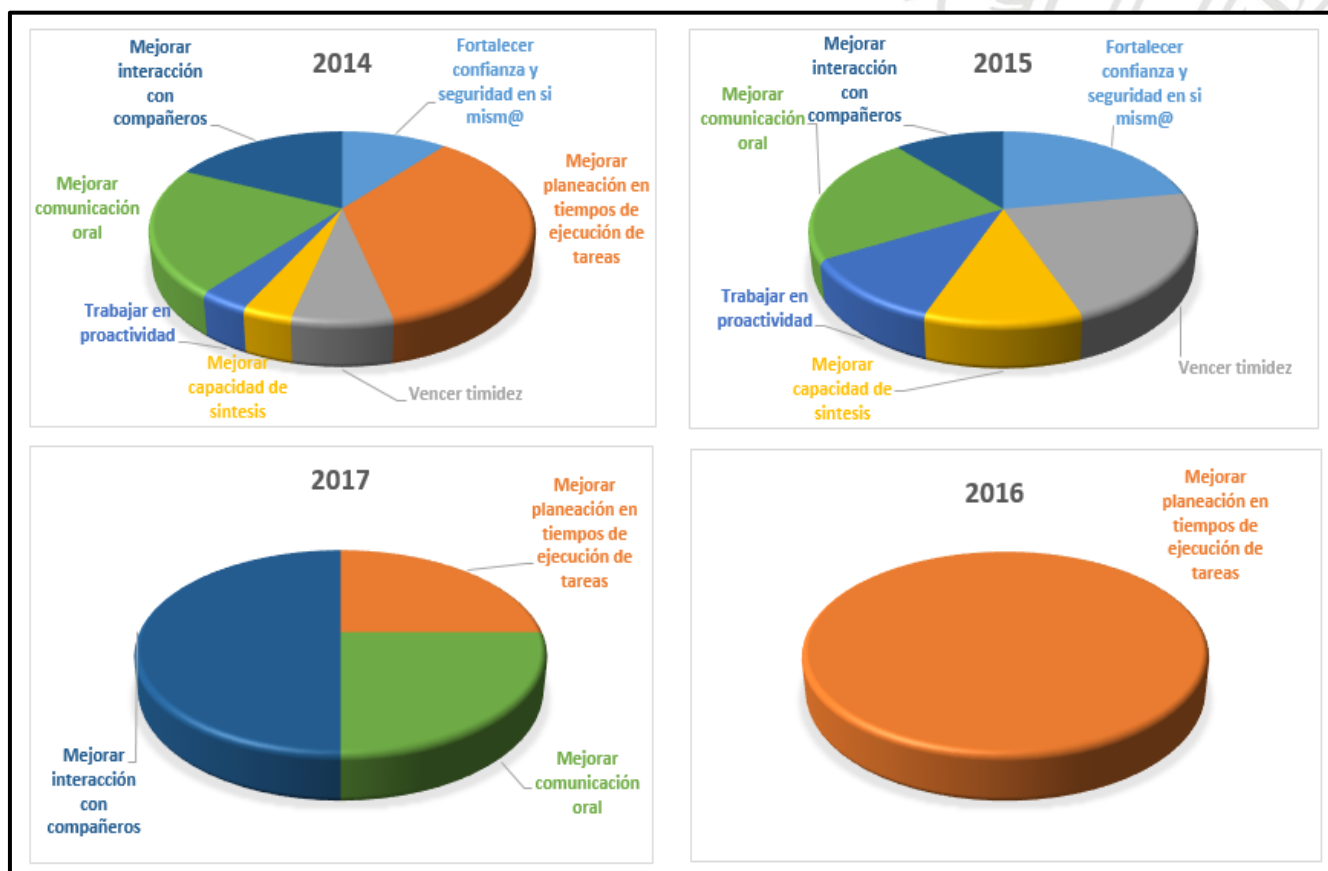


Figura 19: Distribución de las observaciones en los pensum 4 y 5 durante el periodo 2014 -2017.

En la tabla 4, se presentan las observaciones más comunes realizadas por los asesores externos a los estudiantes de pensum 6 al momento de realizar su evaluación de desempeño, se puede ver

que se presentan los resultados por cada año analizado con su respectivo porcentaje, además en la figura 20 se hace un comparativo más ilustrativo de estas observaciones.

Tabla 4: Observaciones realizadas a los estudiantes de pensum 6.

| Pensum 6 | | | | |
|--|------|------|------|------|
| OBSERVACIONES MÁS COMUNES | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Fortalecer confianza y seguridad en si mism@ | 67% | 11% | 9% | 13% |
| Mejorar planeación en tiempos de ejecución de tareas | 33% | 7% | 13% | 5% |
| Vencer timidez | 0% | 0% | 0% | 3% |
| Mejorar capacidad de síntesis | 0% | 18% | 9% | 5% |
| Trabajar en proactividad | 33% | 11% | 22% | 5% |
| Mejorar comunicación oral | 100% | 11% | 17% | 3% |
| Mejorar interacción con compañeros | 0% | 7% | 17% | 3% |

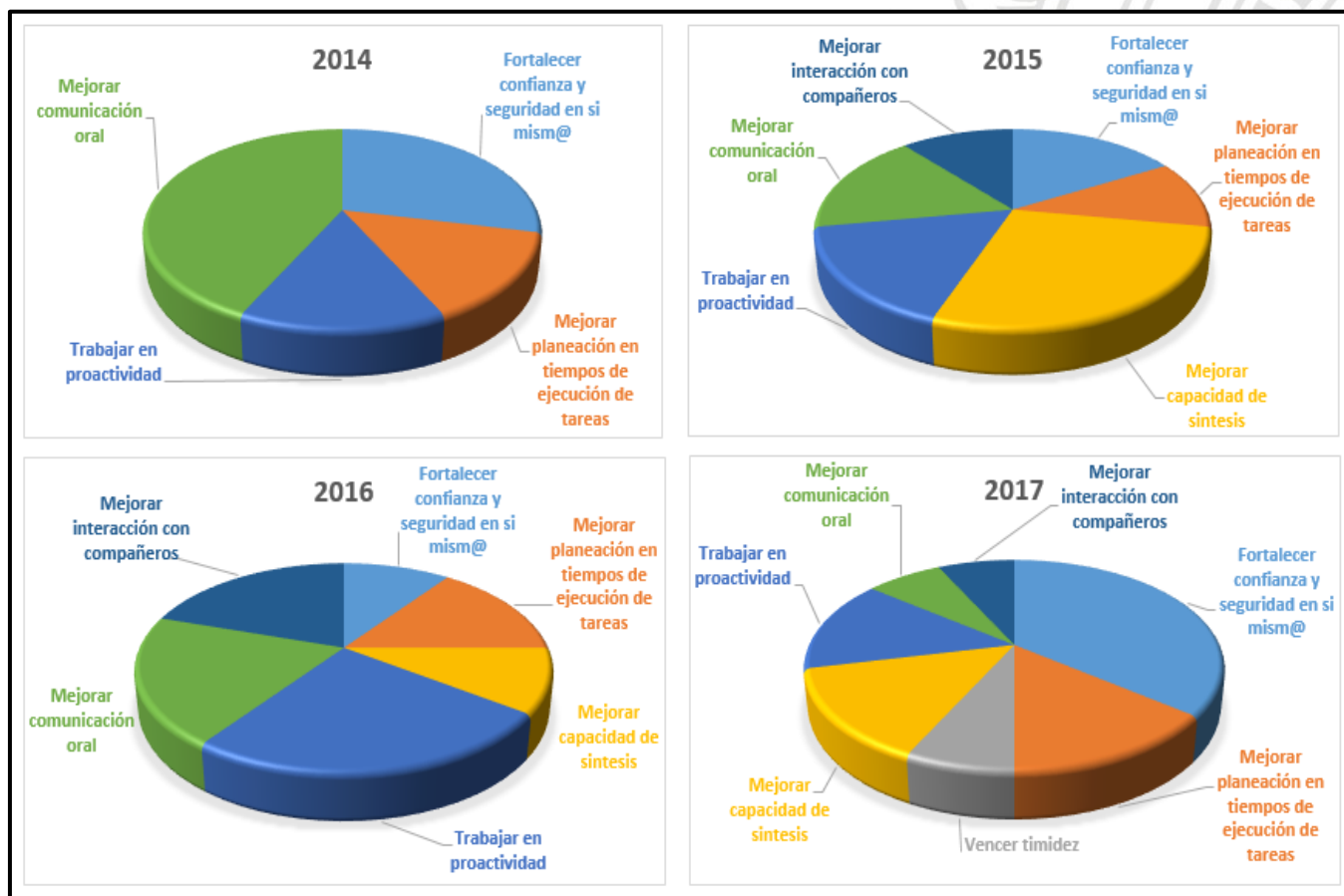


Figura 20: Distribución de las observaciones en el pensum 6 durante el periodo 2014 -2017.

Además de las observaciones realizadas por los asesores a los estudiantes de ingeniería química de la Universidad de Antioquia durante su evaluación de la práctica académica, también resaltaron los impactos recibidos por las empresas por el desempeño y cumplimiento de los proyectos de ingeniería a cargo de estos estudiantes.

En la tabla 5, se muestran los mayores impactos y su porcentaje definidos para los estudiantes de pensum 4 y 5, además en la figura 21 se presentan de manera más ilustrativa estos impactos.

Tabla 5: Impactos realizados por los estudiantes de pensum 4 y 5 a la empresa.

| Pensum 4 y 5 | | | | |
|--------------------|------|------|------|------|
| IMPACTOS | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Económicos | 31% | 15% | 14% | 67% |
| Ambientales | 21% | 12% | 14% | 50% |
| Tecnológicos | 21% | 19% | 14% | 50% |
| Técnicos o proceso | 15% | 15% | 29% | 33% |

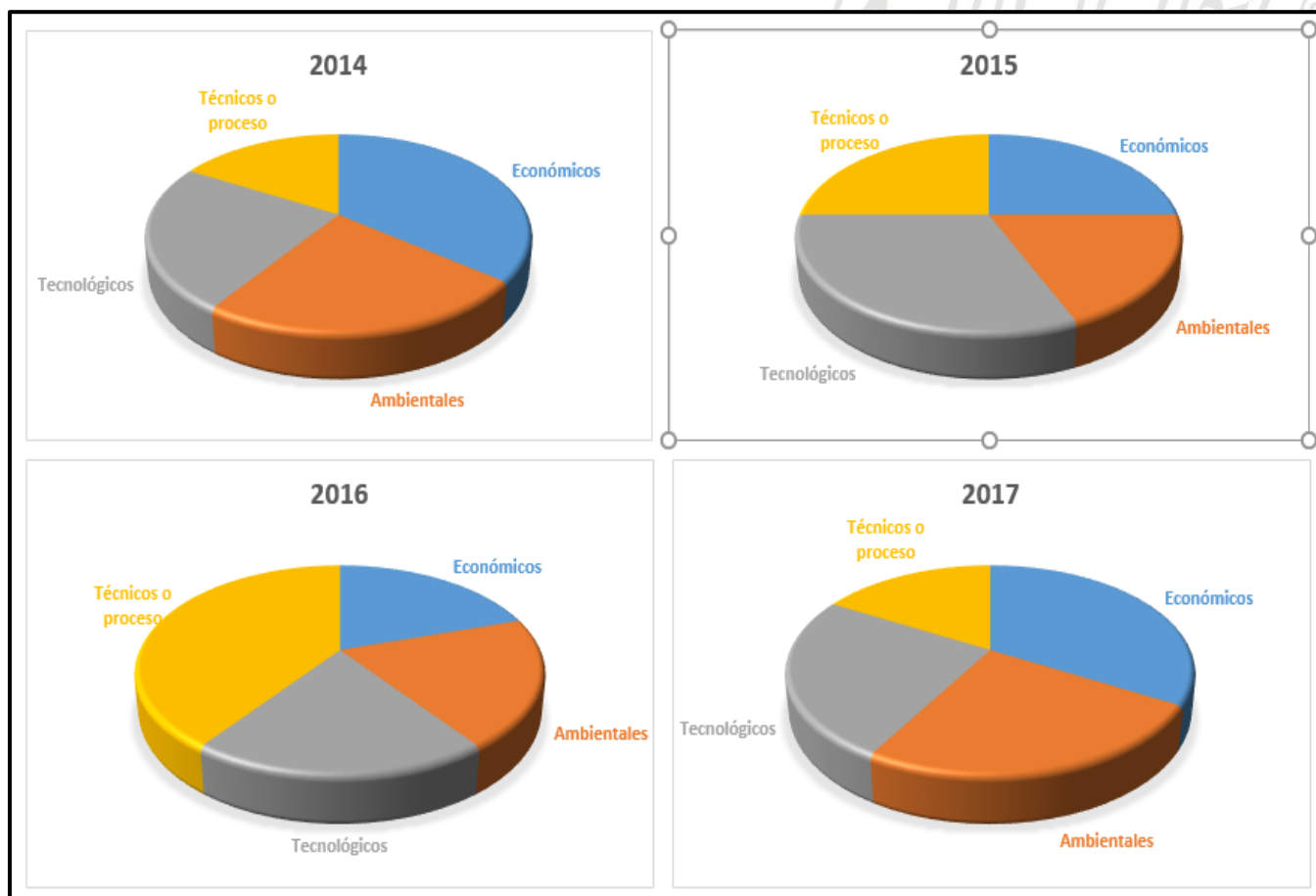


Figura 21: Distribución de los impactos de los estudiantes en los pensum 4 y 5 durante el periodo 2014 -2017.

En la tabla 6, se muestran los mayores impactos y su porcentaje definidos para los estudiantes de pensum 6, además en la figura 22 se presentan de manera más ilustrativa estos impactos.

Tabla 6: Impactos realizados por los estudiantes de pensum 6 a la empresa.

| Pensum 6 | | | | |
|--------------------|------|------|------|------|
| IMPACTOS | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Económicos | 167% | 43% | 30% | 26% |
| Ambientales | 67% | 29% | 35% | 8% |
| Tecnológicos | 0% | 25% | 39% | 15% |
| Técnicos o proceso | 100% | 14% | 22% | 0% |

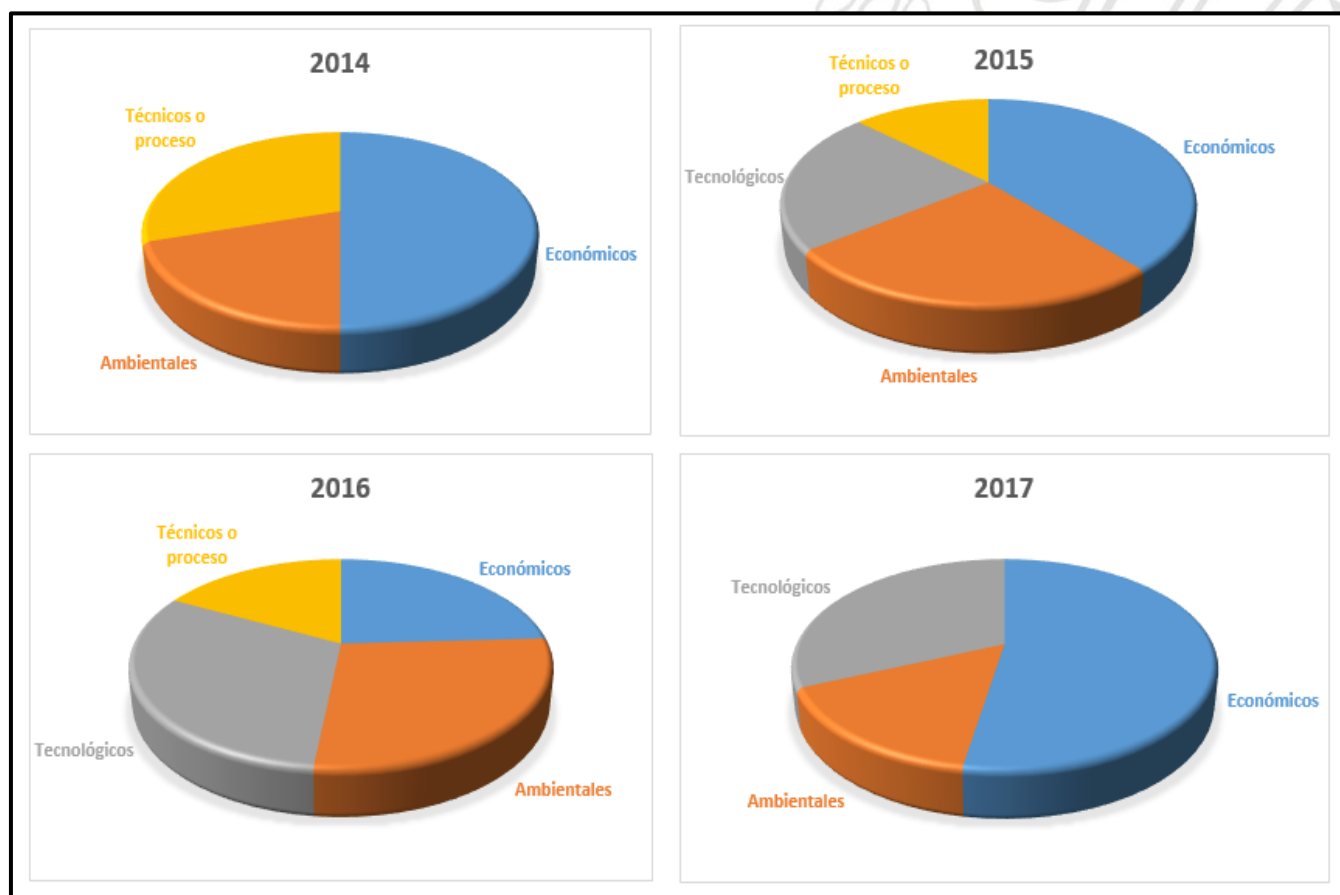


Figura 22: Distribución de los impactos de los estudiantes en el pensum 6 durante el periodo 2014 -2017.

6. Conclusiones

Se logró caracterizar las practicas académicas en el programa de ingeniería química de la Universidad de Antioquia obteniendo que de los dos grupos de estudiantes evaluados correspondientes a los pensum 4, 5 y 6 se encontró que un 73% de estos realizaron semestre de industria, un 15% realizo trabajo de grado y un 12% proyecto de investigación en los diferentes grupos de investigación adscritos al departamento o a otro departamento.

Se pudo comparar la evolución de las practicas académicas analizadas en el trabajo antes realizado para la determinación del nivel de participación de innovación, en la formación de profesionales a través de los trabajos presentados en las diferentes modalidades de prácticas académicas, con el presente trabajo, en donde se concluyó que la modalidad de semestre de industria (práctica empresarial) es la opción más elegida por los estudiantes, ya que se presentó un aumento de 33% en esta modalidad en un periodo de evaluación de 5 años, además se encontró una disminución en cuanto a las modalidades de trabajo de grado con 17% y para el proyecto de investigación con un 14%, con lo cual se concluye que el semestre de industria es la de mejor opción para los estudiantes o por lo menos esto es lo que el estudio presenta.

Se logró establecer que los cambios curriculares presentados por el departamento de ingeniería química, evidenciaron inicialmente una pequeña diferencia a favor de los estudiantes de pensum 4 y 5 en el primer año del estudio, debido a que aún no se contaba con suficiente información de las retroalimentaciones de los estudiantes de pensum 6, sin embargo, al paso que aumentaban los estudiantes de este pensum se logró evidenciar un gran desempeño tanto a nivel de competencias como de habilidades blandas obteniendo unos resultados significativos. Es de mencionar que se debe hacer un seguimiento más eficiente para lograr entender hasta qué punto los cambios curriculares cumplen con los objetivos planteados en el momento de su estructuración.

Se pudo entender de una manera directa las debilidades y puntos a mejorar por los estudiantes de ingeniería química de la Universidad de Antioquia, ya que los asesores encontraron que los estudiantes deben mejorar aspectos personales muy importantes para lograr la interacción integra de lo técnico con lo personal y así de esta manera sobresalir en cualquier ambiente laboral por

difícil que este sea, es entonces que los asesores entienden que los estudiantes deben mejorar en aspectos como la planeación de tiempos en la ejecución de tareas, vencer la timidez, mejorar la interacción con los compañeros, mejorar la comunicación oral, mejorar la capacidad de síntesis y mejorar en la actitud y el trabajo proactivo.

En el momento que estas habilidades y/o características se logren compaginar con la formación técnica se lograra contar con profesionales de la más alta calidad haciendo honor a la institución donde se formaron.



7. Referencias Bibliográficas

- [1]. <http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/ova/file.php/16/Documentos/formacioningeniero.pdf>
- [2]. Carrasquilla, P. *Evaluación del nivel de participación de la innovación, la investigación y el emprendimiento empresarial en la formación de profesionales en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Antioquia*. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Química (2012) 26p.
- [3]. <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/formacion/pregrado/ingenieria-quimica.html>
- [4]. <http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/institucional/unidadesacademicas/facultades/ingenieria/programas-academicos/programaspregrado/contenido/asmenuateral/ingenieria-quimica>
- [5]. Valiente Barderas, A., Galdeano Bienzobas, C. *Habilidades espaciales y competencias en Ingeniería Química*. Educ. Quím., 25 (2014) 154-158.
- Vigild, M., May, M., Clement, K. CDIO in Chemical Engineering education. Proceedings of the 3rd International CDIO Conference, MIT, Cambridge, Massachusetts, June 11-14, 2007 7. <http://www.uao.edu.co/informacion/trabajo-de-grado-pregrado-general>