

de estudio, comprensión de lectura, etc. Se sugiere la revisión cuidadosa de las experiencias similares en otras instituciones nacionales e internacionales, y de la evolución del fenómeno que pretenden abordar tales estrategias, para proponer un plan ajustado a la población.

- p. Además de la importancia de mejorar las competencias de los estudiantes en desventaja académica, así como de estimular aquellos que están en ventaja, la intervención institucional necesita tener en cuenta que, en ciertas facultades, la permanencia es menor según ciertas etapas del ciclo vital universitario.
- q. Podría suponerse que la reiterada desvinculación en los primeros semestres en algunas ingenierías de todas las sedes, así como en la Facultad de Ciencias en la sede Bogotá, obedece al alto nivel matemático exigido que, como se observó, un subgrupo de los admitidos no posee.
- r. Otros estudiantes, con bajos ingresos pero sobresalientes académicamente, muestran mayores probabilidades de permanecer si cuentan con apoyo económico o vinculación laboral. Este subgrupo, tras su identificación, puede ser prioridad en la asignación de préstamos condonables a cambio de su rendimiento o de servicios institucionales, siempre y cuando se asigne a tiempo, porque ya para el tercer semestre, como suele hacerse, puede ser tarde. Una alternativa sería prever su retiro por medio de la identificación de su perfil, con estrategias de registro de información temprano. Además, este grupo, dadas sus características (bajo ingreso, alto rendimiento), constituye un conjunto privilegiado para promover sus condiciones.
- s. El subgrupo que muestra tanto buen nivel académico como económico, y que se retira principalmente por causas no académicas, puede ser objeto de atención en lo referente a la integración social. Diversos estudios muestran que la participación en actividades «cocurriculares» y el establecimiento de buenas relaciones institucionales, académicas y sociales, favorecen la permanencia de los estudiantes. Esto puede hacerse fomentando la participación en actividades culturales, artísticas, deportivas y sociales en general.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Vida académica: Dimensión contexto

Los múltiples factores que inciden en la vida académica han sido agrupados en dos grandes dimensiones, lo institucional y el contexto, tal como puede verse en la figura 6, que representa el modelo de dependencia. Para observar los valores que toman las variables seleccionadas que permiten acercarnos a tales dimensiones, el grupo diseñó una encuesta que fue aplicada en muestras de estudiantes de primer semestre que ingresaron a las cohortes comprendidas en el periodo 2005-2 a 2012-2. En la primera parte de la encuesta se indagó por las características personales, familiares y sociales, que corresponden a la dimensión *contexto*, cuyos resultados se presentan a continuación en forma gráfica y tabular, seguidos de los correspondientes a las variables de la dimensión *institucional*. Al final de la presentación de los resultados de cada dimensión se hace un breve análisis, con base en la tendencia y en el promedio, el cual se muestra en la última barra de cada figura o en la última fila de la tabla.



La información correspondiente a las cohortes anteriores a la de 2008-1 no se tuvo en cuenta debido a que el cuestionario fue modificado, por lo cual no se hace posible la comparación para todo el periodo.

#### 4.1.1. Resultados: Información básica personal y familiar

Los datos presentados en las figuras y tablas siguientes corresponden a los porcentajes en la muestra de estudiantes consultados.

(1). ¿Cuál es el sexo?

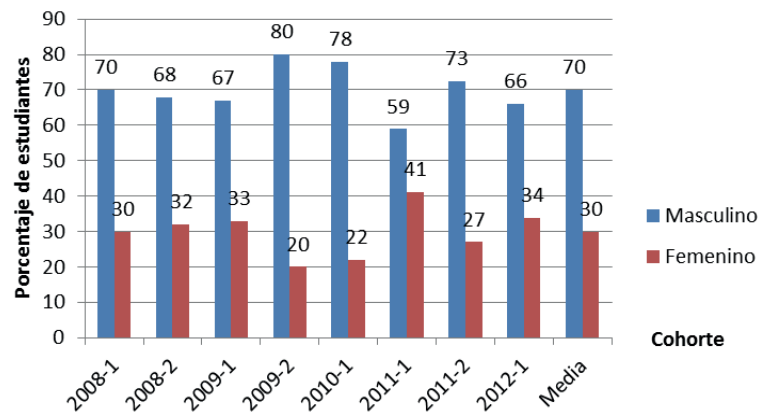


Figura 6. Sexo.

(2). ¿Cuál es el estado civil?

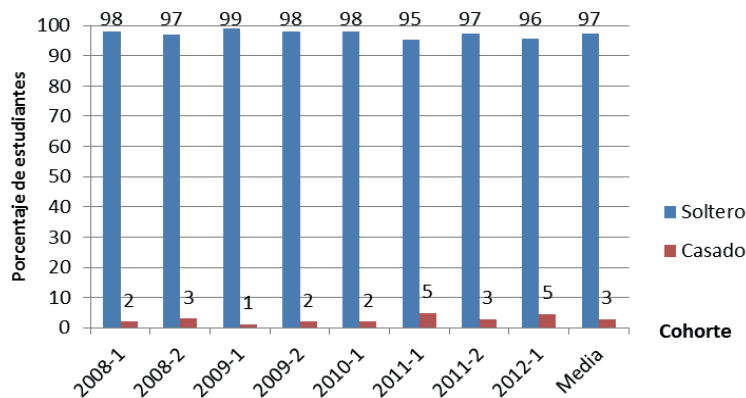


Figura 7. Estado civil.

(3). ¿Cuál es el número de hijos por estudiante?

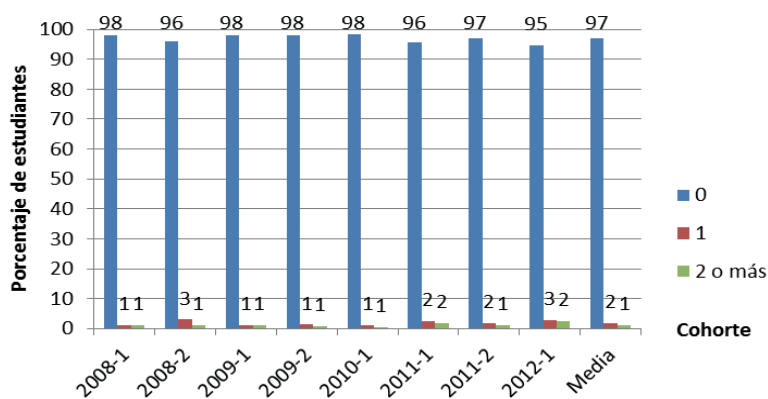


Figura 8. Número de hijos.

(4). ¿Tiene limitaciones físicas o sensoriales significativas que le dificulten estudiar?

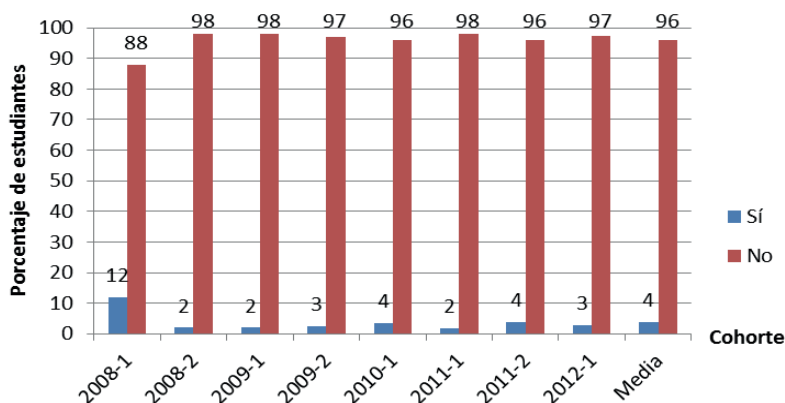


Figura 9. Limitaciones físicas o sensoriales.

(5). Afectivamente, ¿cómo se siente?

Tabla 1. Afectivamente cómo se siente (porcentaje).

Cohorte	Muy acompañado	Acompañado	Solo	Muy solo
2008-1	19	60	19	2
2008-2	19	58	18	5
2009-1	14	62	21	3
2009-2	20	55	22	3
2010-1	26	55	17	2
2011-1	13	49	30	8
2011-2	12	46	34	8
2012-1	11	53	28	9
Media	17	55	24	5

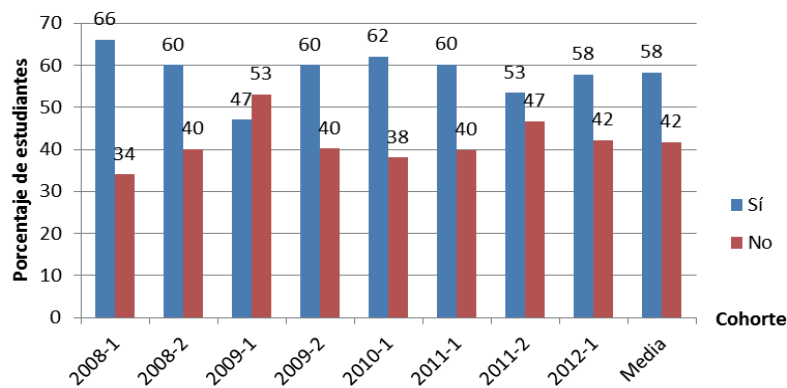


## (6). Estrato socioeconómico de las residencias

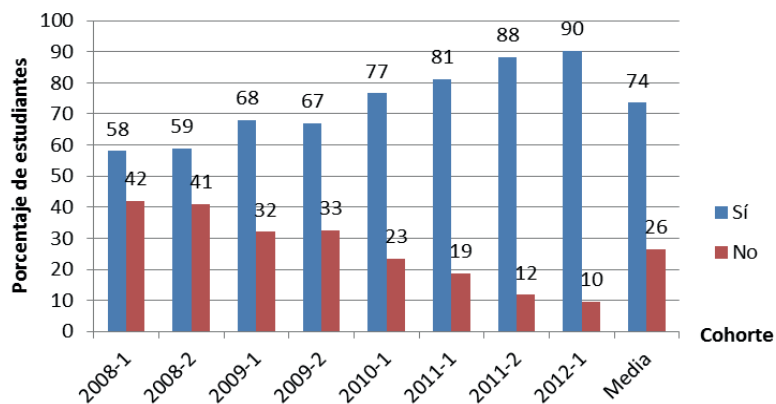
**Tabla 2.** Estrato socioeconómico (porcentaje).

Cohorte	Estrato					
	1	2	3	4	5	6
2008-1	5	35	45	12	3	0
2008-2	7	35	49	8	1	0
2009-1	6	40	42	10	2	0
2009-2	9	41	44	4	1	0
2010-1	8	37	46	6	2	1
2011-1	10	40	44	5	1	0
2011-2	6	44	44	5	1	0
2012-1	6	39	46	8	2	0
Media	7	39	45	7	2	0

## (7). ¿Tiene un lugar adecuado de estudio en su residencia?

**Figura 10.** Lugar de estudio adecuado en la residencia.

## (8). ¿Tiene Internet en su casa?

**Figura 11.** Tiene internet en su casa.

(9). ¿Cómo considera su alimentación?

**Tabla 3.** Cómo considera su alimentación (porcentaje).

Cohorte	Muy buena	Buena	Ni buena ni mala	Mala	Muy mala
2008-1	30	52	14	2	2
2008-2	27	55	15	2	1
2009-1	34	48	17	1	0
2009-2	27	54	16	2	0
2010-1	32	53	10	5	0
2011-1	20	50	26	4	0
2011-2	15	47	33	5	1
2012-1	20	51	25	4	1
Media	<b>26</b>	<b>51</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

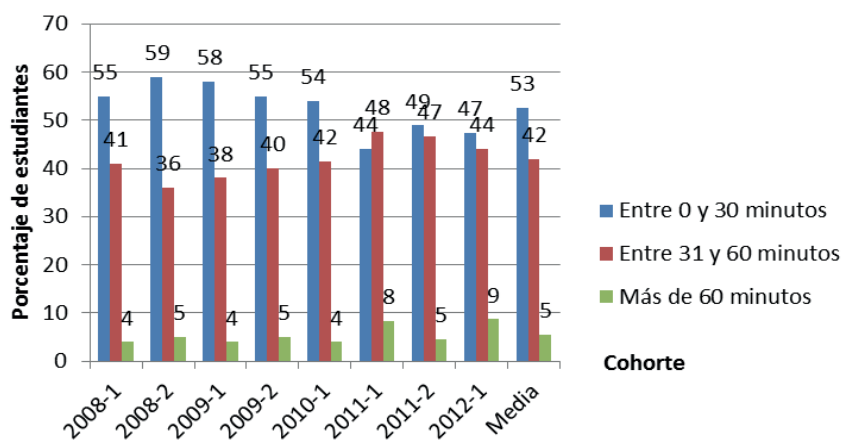
(10). ¿Cuál es su principal medio de transporte a la Universidad?

**Tabla 4.** Medio de transporte a la Universidad (porcentaje).

Cohorte	Bus	Integrado Metro	Metro	A pie	Metroplus	Moto	Bicicleta	Taxi	Carro particular
2008-1	44	N.A.	38	7	N.A.	2	3	6	0
2008-2	37	N.A.	35	20	N.A.	7	0	1	0
2009-1	46	N.A.	40	2	N.A.	2	0	0	10
2009-2	47	N.A.	29	16	N.A.	6	1	0	1
2010-1	53	N.A.	28	12	N.A.	5	2	0	1
2011-1	30	N.A.	48	15	N.A.	5	0	0	1
2011-2	32	24	22	16	3	3	1	1	0
2012-1	31	24	20	14	7	3	0	1	1

N.A. = No aplica

(11). ¿Cuántos minutos se demora para llegar desde su residencia a la Universidad?



**Figura 12.** Tiempo de transporte a la Universidad

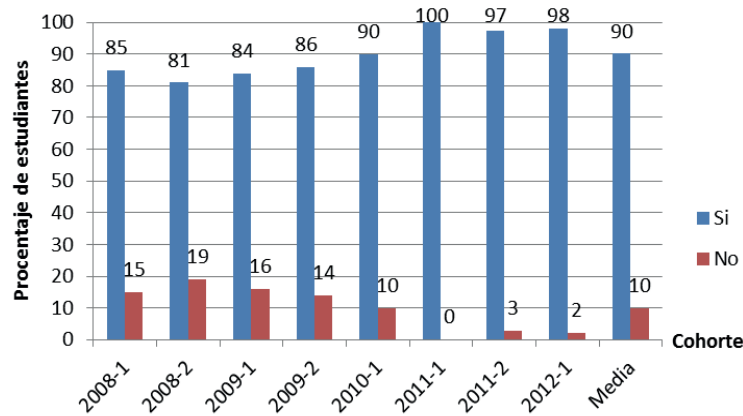


(12). ¿Cómo costea, principalmente, sus estudios?

**Tabla 5.** Financiación de los estudios (porcentaje).

Cohorte	Familia	Préstamo o becas	Recursos propios	Otros
2008-1	87	3	9	1
2008-2	80	5	13	2
2009-1	84	7	8	1
2009-2	73	13	12	2
2010-1	70	12	13	5
2011-1	69	14	17	0
2011-2	77	11	12	0
2012-1	75	10	15	0
Media	<b>77</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>1</b>

(13). ¿Está afiliado o es beneficiario de algún sistema de salud?



**Figura 13.** Afiliación a algún sistema de salud.

(14). ¿Cuál es el grado de escolaridad de las madres de los estudiantes?

**Tabla 6.** Escolaridad de la madre (porcentaje).

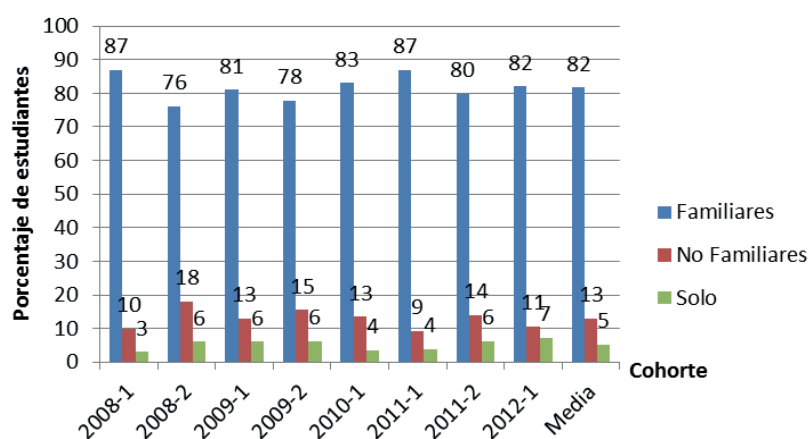
Cohorte	Primaria	Secundaria	Superior	Ninguna
2008-1	18	52	28	2
2008-2	20	47	31	2
2009-1	19	46	31	4
2009-2	22	49	27	1
2010-1	38	33	23	6
2011-1	20	38	40	2
2011-2	32	43	24	1
2012-1	20	39	39	2
Media	<b>24</b>	<b>43</b>	<b>30</b>	<b>3</b>

(15). ¿Cuál es el grado de escolaridad de los padres de los estudiantes?

**Tabla 7.** Escolaridad del padre (porcentaje).

Cohorte	Primaria	Secundaria	Superior	Ninguna
2008-1	18	43	35	4
2008-2	26	33	39	2
2009-1	24	38	35	3
2009-2	26	42	28	3
2010-1	29	41	26	4
2011-1	21	42	34	3
2011-2	26	33	34	7
2012-1	17	34	46	3
Media	<b>23</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>4</b>

(16). ¿Con quiénes viven los estudiantes?



**Figura 14.** Con quién vive.

#### 4.1.2. Análisis del contexto personal y familiar

En la Facultad de Ingeniería la presencia de los hombres en primer semestre sigue siendo mayoritaria en una proporción 70-30. El estado civil predominante es soltero (95%), y en su inmensa mayoría ingresan sin tener hijos (94%). El 60% de los estudiantes tiene como afición la música o el deporte y solo el 10% declara la «lectura» como el hobby preferido.

Aunque parezca paradójico en una Facultad que tiene aproximadamente 8000 estudiantes, el 30% de los iniciados en ella se declaran «solos» o «muy solos», notándose un crecimiento en las últimas cohortes.

Los estratos socioeconómicos que predominan son el 2 y el 3 con el 83% y hay una tendencia a la disminución del 4, compensada por un leve crecimiento en el 1, el 2 y el 3. El 60% considera adecuado el lugar de estudio que tiene en casa y, para los de la cohorte 2012-2, el 90% ya disponía de internet en casa. Para desplazarse a la



Universidad, el sistema Metro (incluyendo el Integrado y Metroplús) fue el empleado por la mitad de los estudiantes de las últimas cohortes, desplazamiento que para el 50% no supera la media hora. En su gran mayoría (82%) los estudiantes viven con familiares, que costean totalmente los estudios al 77% (con una tendencia a su disminución), y el 9% recurre a préstamos o becas, que parece estar en aumento. En cuanto a la escolaridad de padres y madres, 40% de los estudiantes dice que es la secundaria, notándose un aumento en la postsecundaria de las madres y una estabilidad en la escolaridad de los padres. Para terminar con la caracterización de esta parte del contexto, más del 90% de los estudiantes de las últimas cohortes tiene seguridad social, y el 76% califica su alimentación como buena o muy buena, aunque la satisfacción tiende a disminuir en las últimas cohortes, hecho explicado posiblemente por el incremento relativo de los estratos populares en la Universidad.

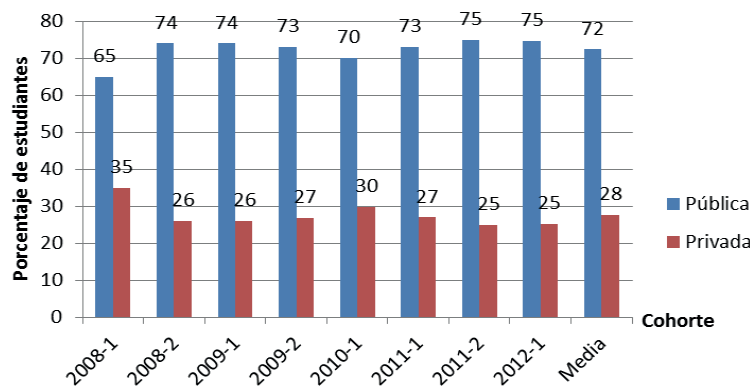
#### 4.1.3. Resultados: Información académica y sociocultural

(17). ¿En dónde se graduó de bachillerato?

**Tabla 8.** Dónde se graduó (porcentaje).

Cohorte	Valle de Aburrá	Por fuera del Valle de Aburrá	Fuera de Antioquia
2008-1	61	19	20
2008-2	56	20	24
2009-1	67	12	21
2009-2	71	7	22
2011-1	58	23	20
2011-2	65	11	25
2012-1	59	20	21
Media	<b>62</b>	<b>16</b>	<b>22</b>

(18). ¿En qué tipo de institución terminó el bachillerato?



**Figura 15.** Tipo de institución en donde terminó el bachillerato.



(19). ¿Cuántas veces presentó el examen de admisión hasta haber ingresado a la Universidad?

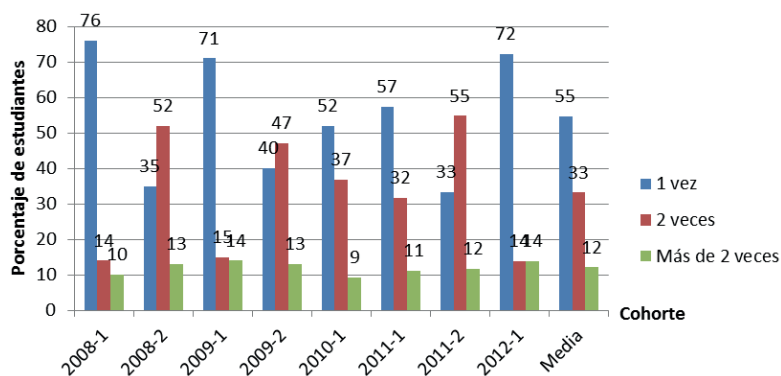


Figura 16. Número de veces que presentó el examen de admisión.

(20). ¿Ingresó al programa por primera opción?

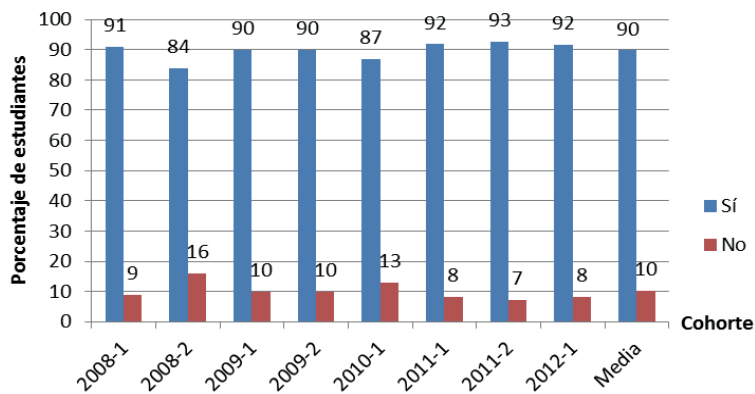


Figura 17. Ingreso por primera opción.

(21). ¿Por cuál razón cree que pasó a la Universidad?

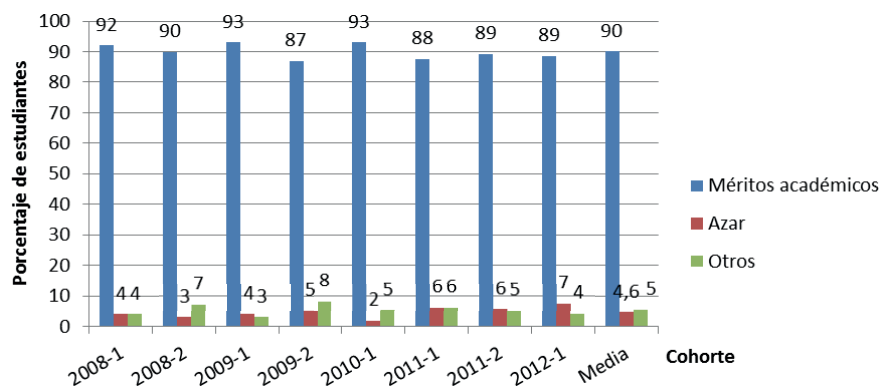


Figura 18. Razón para pasar a la Universidad.



(22). ¿Trabaja actualmente?

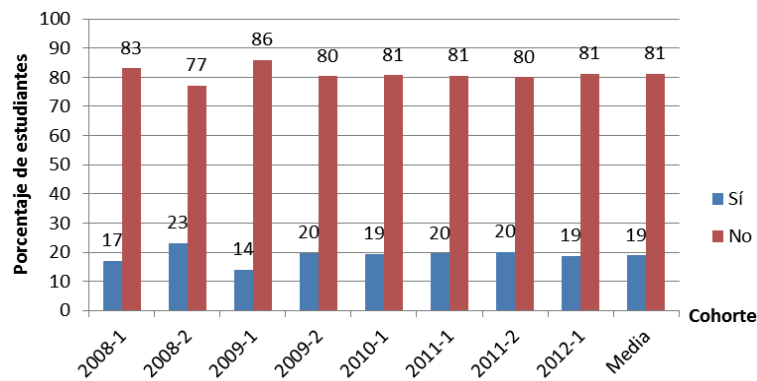


Figura 19. Trabaja actualmente.

(23). ¿Cuál fue la razón principal para trabajar?

Tabla 9. Razón para trabajar (porcentaje).

Cohorte	Costear estudios	Ayudar a la familia	Aprovechar la oportunidad	Otros
2008-1	52	30	15	3
2008-2	49	35	8	8
2009-1	53	18	13	16
2009-2	30	46	11	13
2010-1	43	30	26	1
2011-1	31	44	16	9
2011-2	49	26	26	0
2012-1	35	37	27	2
Media	<b>43</b>	<b>33</b>	<b>18</b>	<b>6</b>

(24). ¿Se considera practicante religioso?

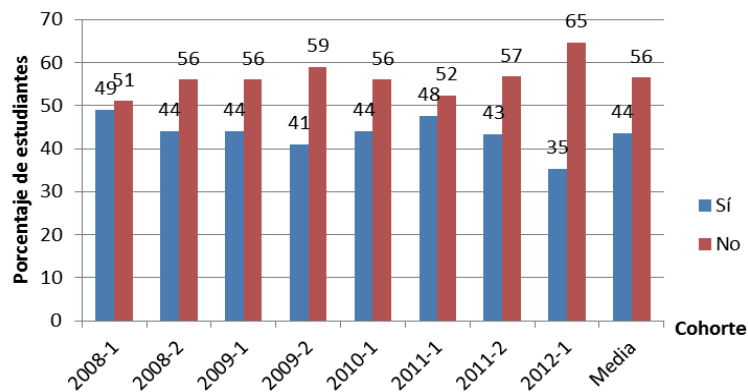


Figura 20. Practicante religioso.

(25). ¿Consumió bebidas alcohólicas en el último mes?

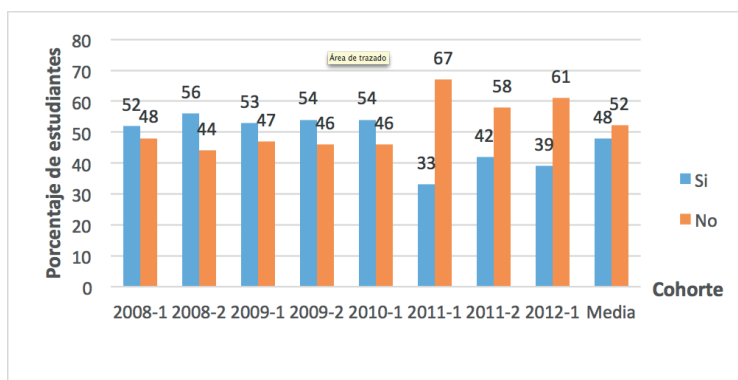


Figura 21. Consumo de bebidas alcohólicas.

(26). ¿Cómo califica su educación sexual?

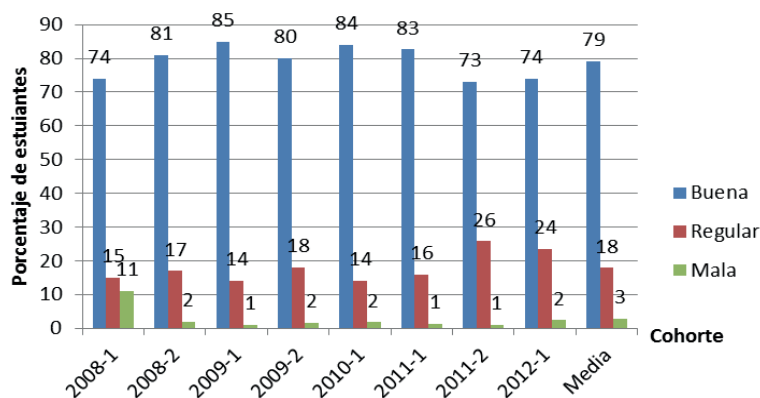


Figura 22. Educación sexual.

(27). ¿Utiliza métodos anticonceptivos en sus relaciones sexuales?

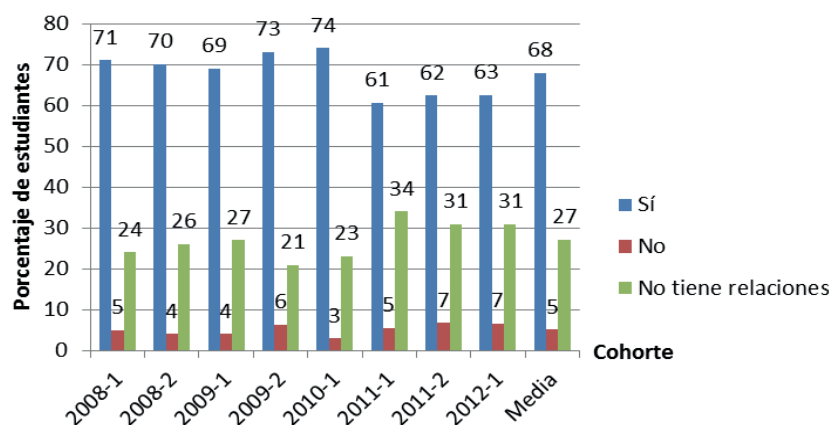


Figura 23. Métodos anticonceptivos.



(28). ¿Cuál fue su afición preferida?

**Tabla 10.** Afición preferida (porcentaje).

Cohorte	Escuchar música	Deporte	Cine – TV	Lectura	Videojuegos	Baile	Escritura	Otros
2008-1	36	26	15	7	6	5	2	3
2008-2	40	18	15	9	7	5	2	4
2009-1	35	24	10	9	9	5	2	6
2009-2	37	28	12	8	11	3	0	1
2010-1	17	18	13	10	15	9	5	13
2011-1	33	23	13	13	5	4	0	8
2011-2	32	27	9	14	8	0	1	10
2012-1	32	23	13	10	13	4	0	7
Media	<b>33</b>	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>

#### 4.1.4. Análisis del contexto académico y sociocultural

Los estudiantes que ingresan a la Facultad provienen mayoritariamente (62%) del Valle de Aburrá, y de fuera de Antioquia lo hace la minoría (22%). En cuanto al tipo de institución, el 72% de los admitidos egresó de colegios públicos, y pasó el examen de admisión el 55% por primera vez y el 90% para la primera opción. La Universidad de Antioquia se sigue distinguiendo por el concurso en el examen de admisión; al respecto, los estudiantes declaran (90%) que la razón principal para ingresar es «méritos académicos» y solo el 7% le atribuye su ingreso a la suerte.

Los estudiantes del primer semestre, en un 80%, no trabajan, y la mitad de los que trabajan manifiestan que lo hacen para «ayudar al sostenimiento del hogar» o para «costear los estudios», porcentaje que tiende a crecer.

El 56% de los estudiantes del primer semestre no son practicantes religiosos, y el 52% no consume bebidas alcohólicas, porcentaje que tiende a aumentar. La gran mayoría (80%) califica de «buena» la educación sexual, y en cuanto al uso de anticonceptivos, cerca del 4% no los usa y aproximadamente el 30% no tiene relaciones sexuales, porcentaje que tiende a crecer.

## 4.2. Vida académica: Dimensión institucional

### 4.2.1. Resultados: Dimensión institucional

Con relación a la dimensión institucional, a los estudiantes de primer semestre se les hicieron preguntas relacionadas con el programa, las relaciones institucionales y el ambiente universitario; además, en el semestre 2009-2 se realizó una encuesta para indagar sobre las razones para estudiar ingeniería. A continuación se presentan los resultados más importantes.

**Tabla 11.** Razones para estudiar ingeniería (porcentaje).

Razones	
Quería resolver problemas ingenieriles	24
Quería obtener buenos ingresos laborales	18
Era fuerte en matemáticas y ciencias naturales	15
Tuvo vocación profesional orientada en el colegio	15
Quería ser un investigador científico	14
Recibió influencias de algún pariente cercano	5
Por otros motivos	4
No le gustaban las humanidades	3
Recibió influencias de los amigos	2

(29). ¿Cuál fue la razón principal para estudiar ingeniería en la Universidad de Antioquia?

**Tabla 12.** Razón principal para estudiar ingeniería (porcentaje).

Cohorte	Calidad del programa	Costos	Investigación	Calidad de los profesores	Recursos físicos	Otros
2008-1	69	12	10	5	4	0
2008-2	69	16	4	6	5	0
2009-1	72	13	9	4	2	0
2009-2	75	10	8	5	2	0
2010-1	81	10	7	0	2	0
2011-1	71	12	5	4	4	5
2011-2	73	11	6	5	2	4
2012-1	72	10	0	2	6	10
Media	<b>73</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

(30). ¿Cuántas horas permanece diariamente en la Universidad?

**Tabla 13.** Horas de permanencia diarias en la Universidad (porcentaje)

Cohorte	Entre 0 y 3	Entre 3 y 6	Entre 6 y 9	Entre 9 y 12	Más de 12
2008-1	1	21	52	22	4
2008-2	1	25	46	24	4
2009-1	1	31	46	19	3
2009-2	1	32	45	18	4
2010-1	1	40	40	16	4
2011-1	8	41	38	8	5
2011-2	6	47	29	15	3
2012-1	20	42	27	9	1
Media	<b>5</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>4</b>

(31). ¿Visitó la biblioteca en el último mes?

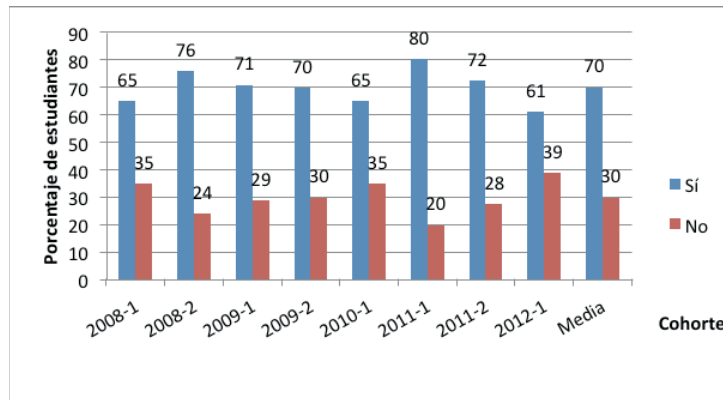


Figura 24. Visita a la biblioteca.

(32). ¿Cómo se siente con sus compañeros de estudio?

Tabla 14. Relación con los compañeros (porcentaje).

Cohorte	Muy bien	Bien	Ni bien ni mal	Mal	Muy mal
2008-1	32	59	7	2	0
2008-2	33	55	7	3	2
2009-1	28	64	5	2	1
2009-2	32	54	12	2	0
2010-1	31	61	6	1	0
2011-1	32	46	20	1	1
2011-2	25	53	20	1	1
2012-1	23	52	24	2	0
Media	<b>29</b>	<b>56</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

(33). ¿Cómo cree que son sus profesores?

Tabla 15. Concepto sobre los profesores (porcentaje).

Cohorte	Muy buenos	Buenos	Ni buenos ni malos	Malos	Muy malos
2008-1	25	70	2	2	1
2008-2	29	62	6	1	2
2009-1	22	72	6	0	0
2009-2	28	65	7	0	0
2010-1	29	67	4	1	0
2011-1	32	58	9	1	0
2011-2	23	67	10	0	0
2012-1	27	62	10	0	0
Media	<b>27</b>	<b>65</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

(34). ¿Cómo percibe las instancias administrativas de la Facultad?

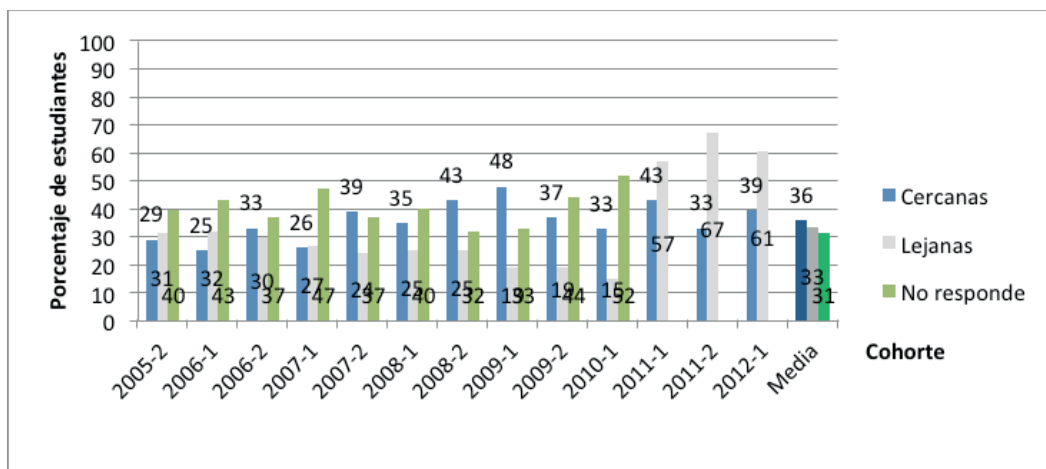


Figura 25. Percepción de las instancias administrativas.

(35). ¿Qué tan probable es que termine el programa en el cual está matriculado?

Tabla 16. Probabilidad de graduarse (porcentaje).

Cohorte	Totalmente probable	Muy probable	Medianamente probable	Poco probable	Nada probable
2008-1	19	64	12	4	1
2008-2	22	46	24	5	3
2009-1	23	51	22	2	2
2009-2	24	46	24	4	1
2010-1	25	49	21	4	1
2011-1	17	54	23	5	1
2011-2	21	43	27	4	5
2012-1	23	41	29	6	2
Media	<b>22</b>	<b>49</b>	<b>23</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

(36). ¿Cuál es la principal causa del pesimismo para no terminar el programa?

Tabla 17. Razón para no terminar (porcentaje).

Cohorte	Cambio de programa	Motivos económicos	Cambio de universidad	Académicos	Otros
2008-1	58	32	10	0	0
2008-2	51	35	10	0	4
2009-1	51	40	9	0	0
2009-2	57	40	3	0	0
2010-1	54	35	11	0	0
2011-1	40	40	8	8	4
2011-2	37	35	6	13	10
2012-1	29	58	10	3	0
Media	<b>47</b>	<b>39</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>2</b>



(37). ¿Cómo percibe el grado de dificultad de sus estudios este semestre?

**Tabla 18.** Grado de dificultad de sus estudios (porcentaje).

Cohorte	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
2008-1	6	47	40	5	2
2008-2	9	49	36	1	5
2009-1	12	55	29	3	1
2009-2	12	54	28	5	0
2010-1	6	62	24	7	1
2011-1	20	54	22	3	1
2011-2	19	45	32	4	1
2012-1	20	53	23	3	2
Media	<b>13</b>	<b>52</b>	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

#### 4.2.2. Análisis de la dimensión institucional

Al indagar en el semestre 2009-2 por las razones para estudiar ingeniería, en una muestra de 275 estudiantes nuevos de los diferentes programas se encontró que el 68% da razones relacionadas directamente con la ingeniería: «resolver problemas de ingeniería» (24%), «fortalezas en matemáticas y ciencias naturales» (15%), «vocación profesional» (15%) y «ser investigador y científico» (14%). Cuando a los estudiantes de primer semestre de las cohortes 2008-1 a 2012-2 se les indagó por las razones para estudiar ingeniería en la Universidad de Antioquia, en términos generales el 73% respondió que por «la calidad de los programas» y el 12% por los «costos».

Con relación al programa, 71% de los estudiantes considera totalmente probable o muy probable la posibilidad de culminarlo, y entre aquellos que son pesimistas está la percepción de que «el cambio de programa» o «motivos económicos» son las razones para no terminarlo. Cabe anotar que en las últimas cohortes se ha incrementado el porcentaje de estudiantes que esgrimen razones académicas para no terminar, disminuyendo paralelamente la razón «cambio de programa». Además, el 65% califica el grado de dificultad de los estudios, en el primer semestre, como «alto» o «muy alto», con una tendencia creciente. A pesar de la calificación anterior, el 92% opina que los profesores son «buenos» o «muy buenos», con tendencia a decrecer.

Entre los estudiantes nuevos no hay una percepción de cercanía de las instancias administrativas, en gracia a que ellos apenas se están ubicando en la Facultad o quizás no se han hecho los esfuerzos suficientes en la administración para hacerse más visible, y lo preocupante es la tendencia a crecer vista en las últimas cohortes. En cuanto al ambiente de convivencia, el 85% considera «buenas» o «muy buenas» las relaciones con los compañeros, siendo la tendencia decreciente a costa del ítem «ni buenas ni malas».

Para el 40% de los estudiantes en la Ciudad Universitaria, la permanencia no supera 6 horas diarias, y el mismo porcentaje permanece entre 6 y 9 horas; sin embargo, la tendencia del primer intervalo es creciente en compensación del segundo, quizás por el incremento en el número de cursos virtuales en la modalidad presencial. Por último,



el 70% de los estudiantes visita la biblioteca como el reconocimiento de un espacio académico brindado por la Institución.

### 4.3. Vida académica: Indicadores

#### 4.3.1. Indicadores de la vida académica: Rendimiento académico

En esta parte se presentan los resultados relacionados con el *rendimiento académico*, los cuales están basados en los siguientes estudios: «Rendimiento académico de los estudiantes de primer semestre de pregrado de la Facultad: cohorte 2012-2» y «Matemáticas y físicas: las barreras en ingeniería».

Los resultados del rendimiento en el primer semestre están referidos a las variables académicas condición y promedio, que son analizadas de acuerdo a factores como la modalidad, los modos de admisión y la edad.

La modalidad tiene dos formas: presencial y virtual. En esta última, la presencialidad del estudiante en el aula es secundaria o residual, para lo cual la Universidad cuenta con la plataforma Ude@, que permite la comunicación en línea entre los estudiantes y sus profesores.

Las categorías de la condición académica son definidas de acuerdo a la siguiente escala (tabla 19):

**Tabla 19.** Normatividad de la condición académica.

Condición académica	Promedio académico
Insuficiente	Menor que 2.5
Periodo de prueba	2.5 a 2.8
Normal	2.8 a 5.0
Sobresaliente	4.0 a 5.0

En la tabla 20 se presentan en forma porcentual los resultados de la condición académica según la modalidad.

**Tabla 20.** Condición académica por modalidad (porcentaje).

Modalidad	Condición académica				Porcentaje de la modalidad	Total de estudiantes
	Insuficiente	Periodo de prueba	Normal	Sobresaliente		
Presencial	17	11	70	2	80	1053
Virtual	50	7	42	0	20	264
Facultad	24	10	64	2	100	1317

En la tabla 21 se presentan los resultados para la variable condición académica según el modo en que hayan ingresado los estudiantes a los programas en la cohorte 2012-2. Los modos de ingreso a la Facultad son los siguientes:

- **Ajuste flexible (AJUFLEX):** es el estudiante que ha cursado materias en la modalidad flexible (que es un programa de extensión) y cumple con los requisitos para ser promovido a su programa regular.
- **Ajuste de cupo (AJUSTECP):** es el aspirante que sigue en orden de puntaje en el examen de admisión a los admitidos y que reemplaza a aquel que no usó su cupo.

- **Cambio de programa (CAMPRO):** puede aspirar a cambio de programa el estudiante que, estando matriculado en la Universidad en un programa de pregrado, desea trasladarse a otro programa de pregrado.
- **Cambio de modalidad (CAMBMODA):** es el estudiante que solicita cambio de modalidad de su programa académico de virtual a presencial o viceversa.
- **Indígenas (INDÍGENA):** es aquel miembro de una de las comunidades indígenas colombianas, reconocidas por la Constitución Nacional.
- **Movilidad (MOV):** es aquel estudiante de una universidad que tiene convenio con la Universidad de Antioquia y que se matricula en unos cursos de un programa académico de esta.
- **Negritudes (NEGRITUD):** es aquel miembro de una de las comunidades negras o de las raizales del departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, reconocidas por la Constitución Nacional.
- **Por examen de admisión (POR-EXAM):** es aquel aspirante que obtuvo en el examen de admisión un puntaje superior al punto de corte de su respectivo programa académico.
- **Reingreso (REINGRES):** es el estudiante que estuvo matriculado en algún programa de pregrado en la Universidad de Antioquia y terminó con sus respectivas calificaciones al menos un periodo académico sin haber obtenido rendimiento académico insuficiente.
- **Transferencia (TRANSFER):** es aquel que no ha realizado estudios en la Universidad de Antioquia y ha aprobado en otra institución de educación superior reconocida por el ICFES un mínimo de 32 créditos, o los cursos correspondientes a un año de labor académica o su equivalente.

**Tabla 21.** Condición académica por modo de ingreso (porcentaje).

Modo	Condición académica				Porcentaje de la modalidad	Total de estudiantes
	Insuficiente	Periodo de prueba	Normal	Sobresaliente		
AJUFLEX	0	6	94	0	2	31
AJUSTECP	33	11	56	0	2	27
CAMBPRG	3	6	83	9	3	35
CAMBMODA	8	8	77	8	1	13
INDÍGENA	41	18	41	0	2	22
MOV	20	0	80	0	0	5
NEGRITUD	31	19	50	0	2	26
POR-EXAM	24	10	64	1	87	1151
REINGRES	50	0	50	0	0	6
TRANSFER	100	0	0	0	0	1
FACULTAD	24	10	64	2	100	1317

La tabla 22 contiene la participación en las dos modalidades de los cuatro grupos etarios en los que se agruparon las edades. En ella se observa que la mayoría (67%) de los estudiantes presenciales hacen parte del grupo más joven, mientras que los de la virtual tienen en ese grupo el 19%, que representa el porcentaje menor en dicha modalidad; es decir, las pirámides de edad son diferentes.

**Tabla 22.** Distribución etaria según modalidad (porcentaje).

Grupo de edades (en años)	Presencial	Virtual
16 - 20	67	19
21 - 25	24	29
26 - 30	6	24
31 o más	2	28
Total de estudiantes	<b>1053</b>	<b>264</b>

Para estudiar el efecto del factor edad sobre el rendimiento académico se decidió considerar también el factor modalidad, puesto que no hacerlo llevaría a una confusión estadística dada la amalgama existente entre ambos factores, y que se mostró en la tabla 22. Los resultados del procesamiento se muestran en la tabla 23. Para el efecto, se mantuvo la agrupación de las edades presentadas antes.

**Tabla 23.** Promedio académico.

		Promedio	Error estándar	Número de estudiantes
Modalidad				
Global	Presencial	2.82	0.07	1053
	Virtual	2.02	0.07	264
Grupos de edad (años)				
Global	16 - 20	2.51	0.08	759
	21 - 25	2.45	0.07	333
	26 - 30	2.40	0.10	128
	31 o más	2.34	0.13	97
Modalidad por grupos de edad				
Presencial	16 - 20	3.02	0.04	709
	21 - 25	2.94	0.07	256
	26 - 30	2.86	0.14	64
	31 o más	2.47	0.28	24
Virtual	16 - 20	2.00	0.16	50
	21 - 25	1.97	0.13	77
	26 - 30	1.94	0.14	64
	31 o más	2.20	0.13	73

De la tabla 23 se deriva que, a pesar de la leve tendencia de menores promedios académicos cuando la edad es mayor, las diferencias no dan para considerar que la edad guarda relación importante con el rendimiento académico en el grupo estudiado. Respecto al rendimiento en las áreas de matemáticas y físicas se observaron los cambios en el tiempo en cuanto a porcentaje de ganadores y de canceladores en los cursos de *Geometría euclidiana*, *Geometría vectorial y analítica*, *Álgebra y trigonometría*, *Cálculo I*, *Cálculo II*, *Cálculo III*, *Física I*, *Física II* y *Física III*, los cuales se han identificado como problemáticos en los programas de ingeniería. Para el efecto, se tienen datos desde el periodo 1996-1 hasta 2014-1, que se muestran en el anexo 3 y dan origen a las gráficas que se presentan a continuación. Vale la pena señalar que durante el periodo estudiado se han introducido variaciones en los contenidos temáticos de los cursos debido a la actualización natural de los mismos y a los requerimientos de los cursos profesionales, lo cual puede ser causa de alguna variabilidad en los resultados. También tendrían alguna consecuencia en la variación los cambios socioculturales y demográficos en estudiantes y profesores, entre otros factores.

Es importante anotar que no hay una total continuidad cronológica por cuanto hubo semestres que no se cursaron en razón de momentos de anormalidad académica vivida en la Universidad (1998-2, 2001-2 y 2010-2), y otros dos (2011-2 y 2013-2) que fueron declarados especiales, en los cuales se permitió al estudiante cancelar después del examen final sin que quedara registro de la cancelación en su historial. Así mismo, en el semestre 2004-1 solo tuvieron registros académicos los estudiantes que ingresaron al primer semestre. A fin de ajustar los modelos de series de tiempo fue entonces necesario sustituir el dato faltante empleando un procedimiento que consiste en promediar una cantidad  $\lambda$  de datos anteriores y posteriores a él para obtener una estimación que lo represente. Para el dato faltante  $n$ , el valor asignado, o imputado, está dado por:

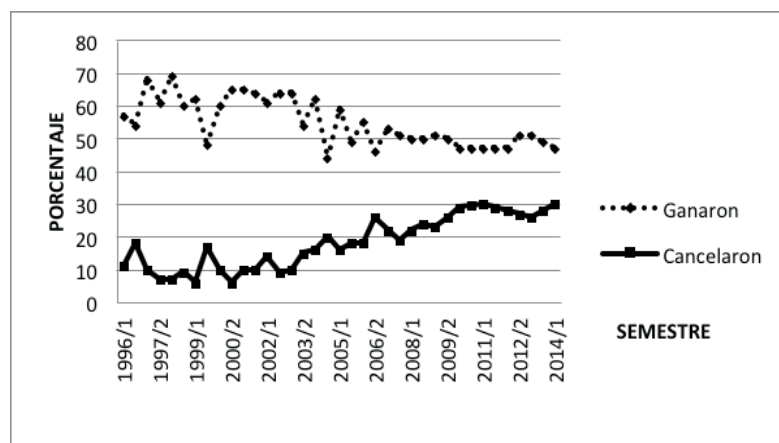
$$X_n = \frac{\sum_{i=1}^{\lambda} (X_{n-i} + X_{n+i})}{2\lambda}$$

Para los faltantes antes del semestre 2010-2 se tomó  $\lambda = 2$ , y en los restantes  $\lambda = 1$ , por la proximidad entre ellos.

Para cada una de las series se ajustaron modelos empleando los métodos de media móvil simple (MMS), suavizamiento exponencial simple (SSE), suavizamiento exponencial doble de Holt (SEDH) y suavizamiento exponencial de Holt Winter aditivo (HWA), los cuales se presentan en el anexo 4, en asocio con indicadores de calidad del ajuste. La selección del modelo se hizo con base en el porcentaje del error medio absoluto (MAPE) y el comportamiento de la serie ajustada para los tres semestres siguientes al 2014-1. Por último, se hicieron análisis de correlación interna para las series de ganadores y canceladores, y de correlación cruzada.

#### *Geometría euclidiana*

La figura 26 revela la tendencia a aumentar que tiene el porcentaje de cancelaciones y a disminuir el de ganadores en *Geometría euclidiana*. En la mayoría de los primeros semestres, a la izquierda, los ganadores se situaron arriba del 60%, mientras que en los últimos se ubicaron alrededor del 50%. En cuanto a las cancelaciones, muchos de los semestres mostraron al inicio de la serie resultados inferiores al 10%, y prácticamente todos los recientes se ubicaron alrededor del 30%.



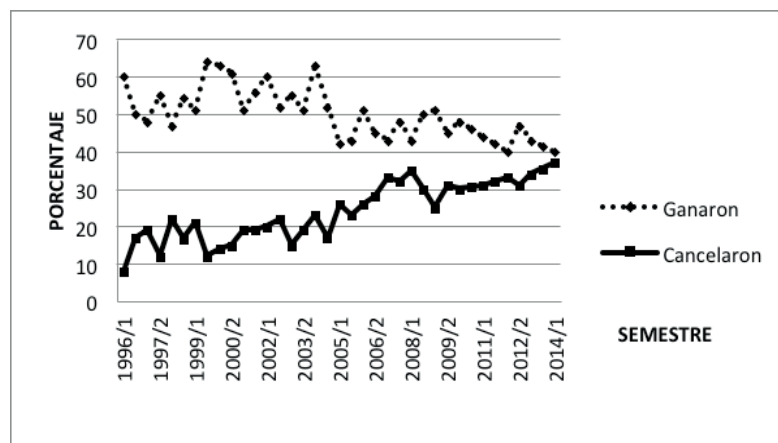
**Figura 26.** Porcentaje semestral de ganadores y canceladores en *Geometría euclidiana* en el periodo 1996/1-2014/1.

Para la serie porcentaje semestral de ganadores el modelo ajustado fue el MMS, que presentó un MAPE de 6% y un MSE de 25. Las predicciones del porcentaje de ganadores para los semestres 2014-2, 2015-1 y 2015-2 son, respectivamente, 48,

48 y 49. Para la serie de canceladores el modelo seleccionado fue el HWA, con un MAPE de 21% y un MSE de 19. Las predicciones para los tres semestres siguientes son 28, 27 y 27% de cancelaciones.

### *Geometría vectorial y analítica*

Para la materia *Geometría vectorial y analítica*, la figura 27 lleva a comentarios similares a los expresados en *Geometría euclidiana*, resaltando que ahora los porcentajes a la derecha, de ganadores y canceladores, son casi iguales al 40%. Esto significa en la práctica que de los cursos programados en el semestre 2014-1, 40% de ellos se cerró por efecto de las cancelaciones.

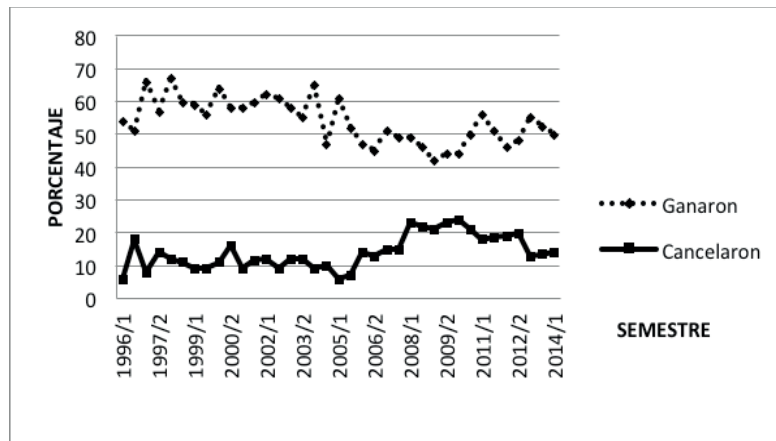


**Figura 27.** Porcentaje semestral de ganadores y canceladores en *Geometría vectorial y analítica* en el periodo 1996/1-2014/1.

Para la serie porcentaje semestral de ganadores el modelo ajustado fue el SEDH, que presentó un MAPE de 8% y un MSE de 27. Las predicciones del porcentaje de ganadores para los semestres 2014-2, 2015-1 y 2015-2 son, respectivamente, 42, 41 y 41. Para la serie de canceladores el modelo seleccionado fue el SEDH, con un MAPE de 13% y un MSE de 12. Las predicciones para los tres semestres siguientes son 36, 36 y 37% de cancelaciones.

### *Álgebra y trigonometría*

Aunque en la figura 28 se nota que en algunos semestres intermedios de la serie el porcentaje de ganadores se situó entre 40 y 50%, en el resto se ubicó arriba del 50%; sin embargo, las cancelaciones en los últimos semestres giran alrededor del 20%, en contraposición de los primeros, que están alrededor del 10%. Es decir, las diferencias mayores se dan en la serie de porcentaje de cancelaciones por semestre.

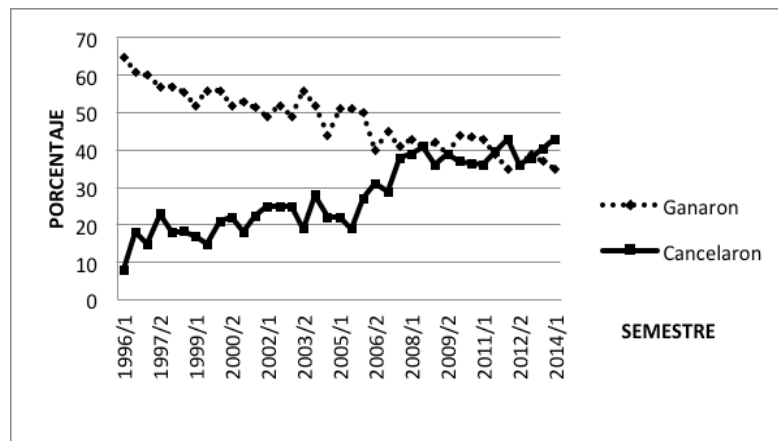


**Figura 28.** Porcentaje semestral de ganadores y canceladores en *Álgebra y trigonometría* en el periodo 1996/1-2014/1.

Para la serie porcentaje semestral de ganadores el modelo ajustado fue el SES, que presentó un MAPE de 7% y un MSE de 28. Las predicciones del porcentaje de ganadores para los semestres 2014-2, 2015-1 y 2015-2 son, respectivamente, 51, 51 y 50%. Para la serie de canceladores el modelo seleccionado fue el SEDH, con un MAPE de 21% y un MSE de 13. Las predicciones para los tres semestres siguientes son 14, 15 y 15% de cancelaciones.

#### *Cálculo I (Cálculo diferencial)*

Sorprende la figura 29, la cual muestra que la velocidad con la que disminuye el porcentaje de ganadores en el tiempo es similar a la del aumento del porcentaje de cancelaciones. De continuar esta tendencia, muy pronto habrá semestres donde las cancelaciones serán del 50%, y los ganadores del 30%. Es decir, la tasa de éxitos en *Cálculo I* es baja y tiende a serlo más.

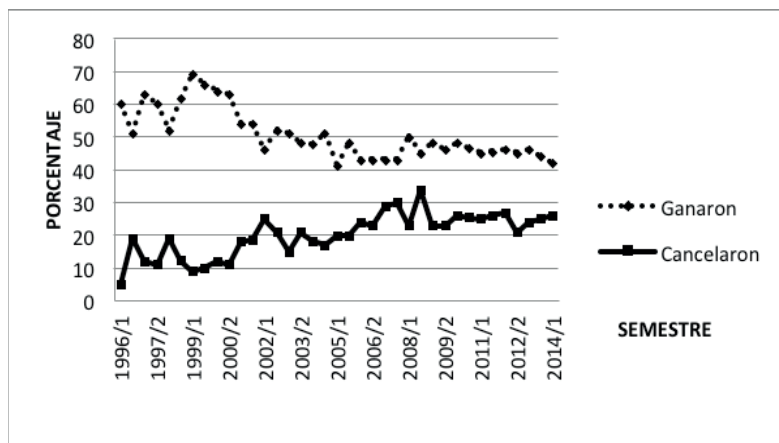


**Figura 29.** Porcentaje semestral de ganadores y canceladores en *Cálculo I (Cálculo diferencial)* en el periodo 1996/1-2014/1.

Para la serie porcentaje semestral de ganadores el modelo ajustado fue el SEDH, que presentó un MAPE de 5% y un MSE de 8. Las predicciones del porcentaje de ganadores para los semestres 2014-1, 2015-1 y 2015-2 son, respectivamente, 34, 34 y 33%. Para la serie de canceladores el modelo seleccionado fue el SEDH, con un MAPE de 12% y un MSE de 15. Las predicciones para los tres semestres siguientes son 43, 44 y 45% de cancelaciones.

**Cálculo II (Cálculo integral)**

La figura 30 revela que los porcentajes de ganadores en los primeros semestres de *Cálculo II* fue superior a la de los últimos, estabilizándose finalmente alrededor del 45%. Así mismo, la tasa de canceladores creció en el tiempo, fijándose al final sobre el 25%.

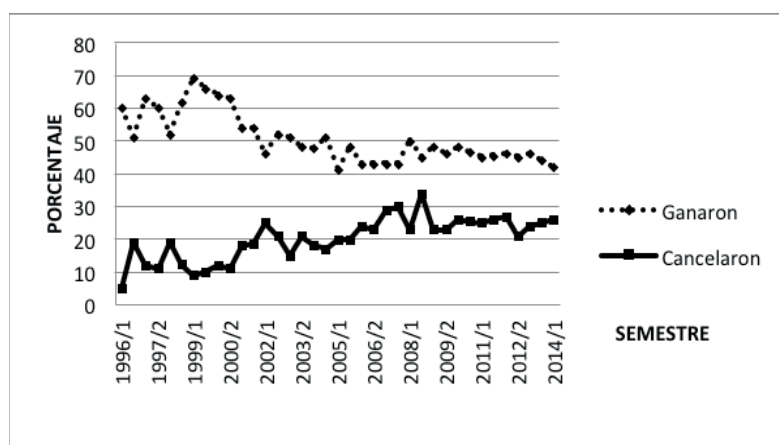


**Figura 30.** Porcentaje semestral de ganadores y canceladores en *Cálculo II* (*Cálculo integral*) en el periodo 1996/1-2014/1.

Para la serie porcentaje semestral de ganadores el modelo ajustado fue el SEDH, que presentó un MAPE de 6% y un MSE de 21. Las predicciones del porcentaje de ganadores para los semestres 2014-2, 2015-1 y 2015-2 son, respectivamente, 42, 42 y 41%. Para la serie de canceladores el modelo seleccionado fue el SEDH, con un MAPE de 18% y un MSE de 17. Las predicciones para los tres semestres siguientes son 26, 27 y 27% de cancelaciones.

**Cálculo III (Cálculo vectorial)**

La figura 31 muestra que la serie de canceladores en *Cálculo III* fue muy estable hasta los semestres más recientes, en los que el porcentaje pasó de resultados inferiores al 20%, a valores superiores al 20%. La serie de ganadores, más fluctuante al inicio en el rango porcentual (50-70), pasa a variar al final en el rango (40-50).



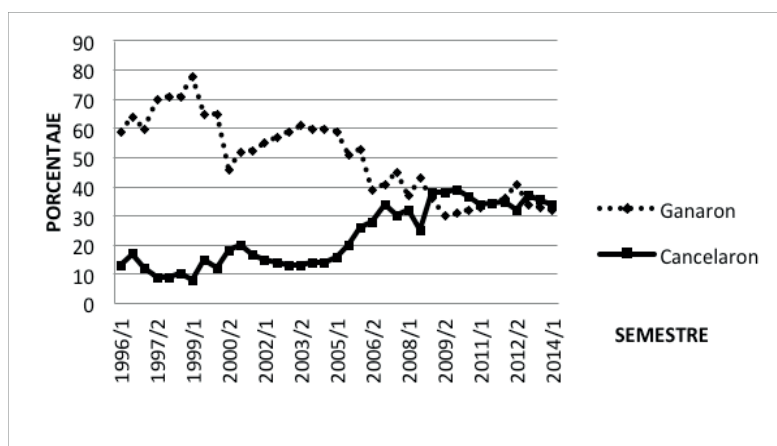
**Figura 31.** Porcentaje semestral de ganadores y canceladores en *Cálculo III* (*Cálculo vectorial*) en el periodo 1996/1-2014/1.



Para la serie porcentaje semestral de ganadores el modelo ajustado fue el SES, que presentó un MAPE de 6% y un MSE de 32. Las predicciones del porcentaje de ganadores para los semestres 2014-2, 2015-1 y 2015-2 son, respectivamente, 62, 63 y 63%. Para la serie de canceladores el modelo seleccionado fue el SES, con un MAPE de 23% y un MSE de 7. Las predicciones para los tres semestres siguientes son 19, 18 y 18% de cancelaciones.

#### *Física I (Física mecánica)*

La figura 32 muestra la evolución semestral del porcentaje de ganadores y de canceladores en *Física I*. En ella se perciben unos cambios más dramáticos en la serie de ganadores que en la de los canceladores. En la primera se pasa de tener registros superiores al 60% al inicio, a valores del 30% al final, mientras que las cancelaciones, que al inicio eran del orden del 10%, al final se situaron alrededor del 35%.



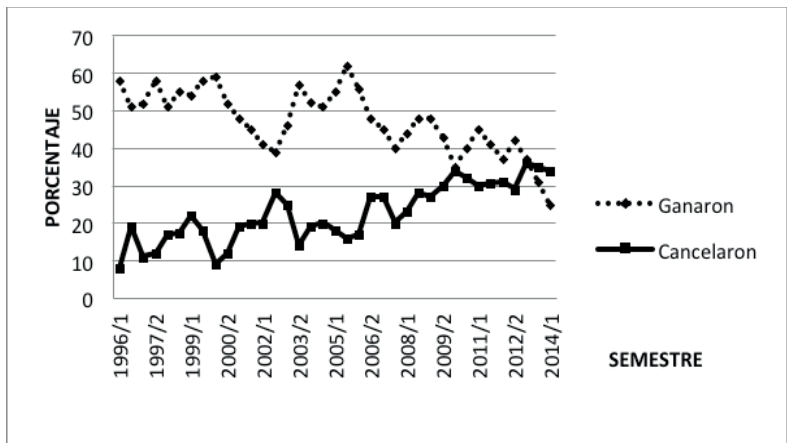
**Figura 32.** Porcentaje semestral de ganadores y canceladores en *Física I (Física mecánica)* en el periodo 1996/1-2014/1.

Para la serie porcentaje semestral de ganadores el modelo ajustado fue el SES, que presentó un MAPE de 9% y un MSE de 37. Las predicciones del porcentaje de ganadores para los semestres 2014-2, 2015-1 y 2015-2 son 32% para cada uno. Para la serie de canceladores el modelo seleccionado fue el SES, con un MAPE de 16% y un MSE de 17. Las predicciones para los tres semestres siguientes son 34% para cada uno.

#### *Física II (Física de campos)*

Los resultados de ganadores y canceladores en *Física II*, que están en la figura 33, muestran una situación más dramática que la reseñada para *Física I*, pues la tendencia es que los porcentajes de ganadores por semestre serán cada vez menores, situándose en 30% o menos en los semestres venideros. En cuanto a las cancelaciones, crecen en el tiempo y parece que próximamente se situarán en un valor cercano al 40%.



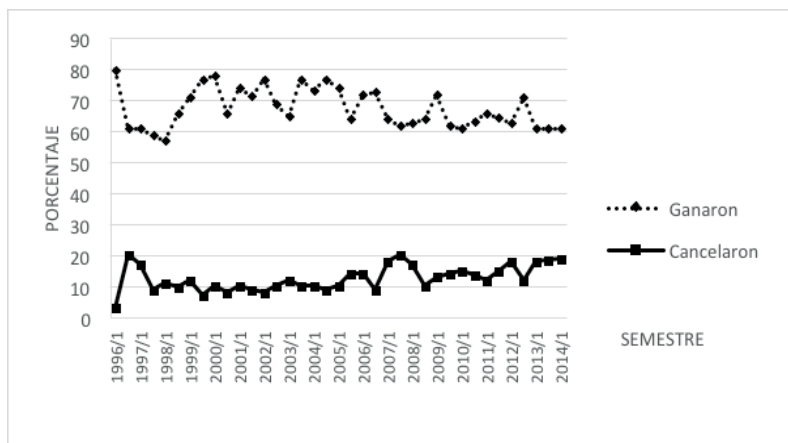


**Figura 33.** Porcentaje semestral de ganadores y canceladores en *Física II (Física de campos)* en el periodo 1996/1-2014/1.

Para la serie porcentaje semestral de ganadores el modelo ajustado fue el SEDH, que presentó un MAPE de 10% y un MSE de 27. Las predicciones del porcentaje de ganadores para los semestres 2014-2, 2015-1 y 2015-2 son, respectivamente, 24, 24 y 23%. Para la serie de canceladores el modelo seleccionado fue SEDH, con un MAPE de 19% y un MSE de 21. Las predicciones para los tres semestres siguientes son 35, 36 y 36% de cancelaciones.

*Física III (Física de ondas)*

La figura 34, referida al serial semestral de porcentajes de estudiantes ganadores y canceladores en *Física III*, muestra la mayor estabilidad entre todas las materias de matemáticas y físicas consideradas. En los semestres últimos se advierte una disminución próxima al 15% de los ganadores y un aumento del 10% de los canceladores, con respecto a los semestres iniciales.



**Figura 34.** Porcentaje semestral de ganadores y canceladores en *Física III (Física de ondas)* en el periodo 1996/1-2013/1.

Para la serie porcentaje semestral de ganadores el modelo ajustado fue el SES, que presentó un MAPE de 8% y un MSE de 37. Las predicciones del porcentaje de ganadores para los semestres 2014-2, 2015-1 y 2015-2 son, respectivamente, 62, 62 y 61%. Para la serie de canceladores el modelo seleccionado fue el SEDH, con un MAPE de 21% y un MSE de 12. Las predicciones para los tres semestres siguientes son 18, 18 y 19% de cancelaciones.



**Correlaciones entre las series semestrales de porcentaje de ganadores y de canceladores de las materias de matemáticas y físicas.** Las correlaciones ilustran la manera en que evolucionan conjuntamente dos series semestrales de porcentaje de ganadores, canceladores y ganadores con canceladores. Para el efecto se seleccionó el coeficiente de correlación de Pearson, que toma valor en el intervalo  $(-1, 1)$ , denotándose una mayor asociación cuando su valor tiende a uno de sus extremos, y una asociación débil cuando lo es a cero. Cuando la correlación es positiva, las series tienden a variar de la misma forma, y cuando es negativa, en forma inversa.

En la tabla 24 se muestran las correlaciones entre las series de porcentaje de ganadores en las materias de matemáticas y físicas. De los resultados puede deducirse que las series semestrales en los cursos de *Cálculo III* y *Física III* no están asociadas de manera importante (correlaciones inferiores a 0.50) con las series de los demás cursos, gracias a que el porcentaje de ganadores en las primeras (figuras 31 y 34) es relativamente estable a través de los semestres, mientras que en las demás no lo es.

La serie de porcentaje de ganadores en *Álgebra y trigonometría* y la serie de *Geometría euclidiana* tienden a cambiar de la misma forma (figuras 26 y 28), dado que su coeficiente de correlación de 0.82 evidencia una fuerte asociación entre ellas (correlación superior a 0.80). Igual coeficiente, e igual conclusión, se tiene para las series de *Cálculo I* y *Física I* (figuras 29 y 32).

Todas las correlaciones son positivas y muy pocas cercanas a cero, lo cual significa que con el paso de los semestres los porcentajes de ganadores en las materias tiende a ser cada vez menor, dado que esa es la tendencia que se muestra en las series.

**Tabla 24.** Matriz de correlación entre las series de porcentajes de ganadores.

		Materias								
		GE	GV	A y T	C I	C II	C III	FI	F II	F III
Materias	<i>Geometría euclidiana</i> (GE)	1								
	<i>Geometría vectorial</i> (GV)	0.49	1							
	<i>Álgebra y trigonometría</i> (A y T)	0.82	0.45	1						
	<i>Cálculo I</i> (C I)	0.68	0.63	0.64	1					
	<i>Cálculo II</i> (C II)	0.52	0.64	0.5	0.68	1				
	<i>Cálculo III</i> (C III)	0.22	0.38	0.02	0.32	0.34	1			
	<i>Física I</i> (F I)	0.66	0.6	0.66	0.82	0.67	0.05	1		
	<i>Física II</i> (F II)	0.36	0.52	0.34	0.75	0.54	0.22	0.72	1	
	<i>Física III</i> (F III)	0.09	0.57	0.15	0.3	0.21	0.04	0.34	0.44	1

La tabla 25 muestra las correlaciones entre las series de porcentajes de canceladores. Se observa que la serie de canceladores en *Física III* solo guarda relación importante con *Geometría vectorial* (correlación de 0.70). Por otra parte, las series entre los demás cursos muestran coeficientes de correlación positivos y superiores a 0.5, lo cual puede interpretarse como que las cancelaciones prácticamente en todos los cursos han venido incrementándose, pues así lo evidencian las tendencias (figuras 26 a 34).

La evolución semestral de las cancelaciones en *Física I* es muy similar a la de *Geometría euclidiana* (correlación 0.89), a la de *Geometría vectorial* (0.85) y a la de *Cálculo I* (0.86). También se muestra una fuerte asociación entre la serie de canceladores de *Geometría vectorial* con *Cálculo I* (0.88), *Cálculo II* (0.84), *Física II* (0.81) y la ya mencionada con *Física I*. La serie de *Cálculo I* está bastante asociada con *Cálculo II* (0.81), *Física I* (0.86) y *Física II* (0.83).

**Tabla 25.** Matriz de correlación entre las series de porcentajes de canceladores.

		Materias								
		GE	GV	A y T	C I	C II	C III	F I	F II	F III
Materias	<i>Geometría euclidiana</i> (GE)	1								
	<i>Geometría vectorial</i> (GV)	0.81	1							
	<i>Álgebra y trigonometría</i> (A y T)	0.63	0.57	1						
	<i>Cálculo I</i> (C I)	0.82	0.88	0.75	1					
	<i>Cálculo II</i> (C II)	0.73	0.84	0.59	0.81	1				
	<i>Cálculo III</i> (C III)	0.76	0.69	0.42	0.66	0.51	1			
	<i>Física I</i> (F I)	0.89	0.85	0.73	0.86	0.73	0.68	1		
	<i>Física II</i> (F II)	0.8	0.81	0.57	0.83	0.7	0.69	0.8	1	
	<i>Física III</i> (F III)	0.51	0.7	0.42	0.57	0.56	0.52	0.59	0.51	1

Por último, en la tabla 26 se presentan las correlaciones entre las series de porcentajes de canceladores y ganadores. Como era de esperarse, las mayores correlaciones se obtuvieron cuando las dos series están asociadas a una misma materia, las cuales se ubican en la diagonal principal de la matriz de correlación cruzada. Exceptuando una, las correlaciones tienen signo negativo, lo cual dice que las series varían de manera inversa; es decir, la disminución con el paso de los semestres del porcentaje de ganadores en las materias viene acompañada del aumento de porcentaje de canceladores.

Las series de ganadores en *Cálculo III* y *Física III*, por ser muy estables, no guardan relación importante con ninguna de las series de cancelaciones de las demás materias, lo que muestra que la problemática de la disminución progresiva de ganadores, y el aumento de cancelaciones, está focalizada en los cursos de matemáticas y físicas que se dictan básicamente en el primer año de ingeniería.

**Tabla 26.** Matriz de correlación cruzada entre las series de porcentajes de ganadores y canceladores.

		Materias (ganadores)								
		GE	GV	A y T	C I	C II	C III	F I	F II	F III
Materias (canceladores)	<i>Geometría euclidiana</i> (GE)	-0.88	-0.65	-0.72	-0.82	-0.72	-0.28	-0.85	-0.62	-0.27
	<i>Geometría vectorial</i> (GV)	-0.58	-0.81	-0.51	-0.86	-0.75	-0.32	-0.8	-0.74	-0.48
	<i>Álgebra y trigonometría</i> (A y T)	-0.51	-0.36	-0.67	-0.6	-0.39	0.17	-0.68	-0.48	-0.46
	<i>Cálculo I</i> (C I)	-0.62	-0.6	-0.61	-0.92	-0.69	-0.22	-0.85	-0.77	-0.46
	<i>Cálculo II</i> (C II)	-0.54	-0.63	-0.54	-0.74	-0.87	-0.19	-0.72	-0.64	-0.36
	<i>Cálculo III</i> (C III)	-0.54	-0.66	-0.31	-0.64	-0.51	-0.54	-0.64	-0.62	-0.43
	<i>Física I</i> (F I)	-0.72	-0.65	-0.73	-0.83	-0.66	-0.12	-0.95	-0.69	-0.38
	<i>Física II</i> (F II)	-0.59	-0.63	-0.53	-0.85	-0.61	-0.32	-0.76	-0.84	-0.41
	<i>Física III</i> (F III)	-0.35	-0.69	-0.34	-0.49	-0.44	-0.11	-0.48	-0.56	-0.69

### 4.3.2. Análisis del rendimiento académico

El rendimiento académico en la población de estudiantes de primer semestre de la cohorte 2012-2 es una variable afectada fundamentalmente por dos factores: la modalidad de estudio y el modo de ingreso al programa. Sorprende que en el primer semestre la mortalidad académica (rendimiento insuficiente) en los programas ofrecidos en la modalidad virtual sea tres veces mayor (50%) que los observados en los programas de la modalidad presencial (17%), con las consecuencias negativas que esto conlleva en lo personal, familiar, social y para la institución misma. Para la Facultad, la cuarta parte de los estudiantes salieron por rendimiento insuficiente.

Respecto a las modalidades de ingreso, son especialmente críticos los registros de mortalidad académica observados en los estudiantes de comunidades indígenas (40%) y negritudes (30%), mientras que en la modalidad flexible esto no ocurrió.

En materias básicas como *Física I*, *Física II*, *Geometría euclidiana*, *Geometría vectorial y analítica*, *Álgebra y trigonometría*, *Cálculo I* y *Cálculo II* se evidencia la tendencia a disminuir de manera significativa el porcentaje de ganadores y a aumentar el de canceladores. Es así como prácticamente en todas ellas el porcentaje de ganadores es inferior al 50% en los semestres más recientes y las cancelaciones son cercanas al 30%. Lo anterior implica, semestre tras semestre, una mayor programación de dichos cursos, muchos de los cuales literalmente quedarán vacíos.

### 4.3.3. Indicadores de la vida académica: Duración de la carrera

Para informar sobre el número de semestres en que se gradúa un estudiante de ingeniería se tuvieron en cuenta las cohortes 2005-2 y 2006-1, que en el momento de corte tenían 14 y 13 semestres de vida académica en la modalidad presencial, y 15 y 14 en la virtual.

En la tabla 27 se muestran los datos de los graduados por cohorte y el semestre en que egresaron.

**Tabla 27.** Número de semestres para graduarse.

Semestre de Graduación	Número de graduados							
	Cohorte 2005-2 (presencial)		Cohorte 2006-1 (presencial)		Cohorte 2005-2 (virtual)		Cohorte 2006-1 (virtual)	
5	0	(0)	1	(1)	0	(0)	0	(0)
6	1	(1)	1	(2)	0	(0)	0	(0)
7	3	(4)	2	(4)	0	(0)	0	(0)
8	4	(8)	1	(5)	0	(0)	0	(0)
9	11	(19)	5	(10)	0	(0)	1	(1)
10	26	(45)	33	(43)	0	(0)	0	(1)
11	44	(89)	49	(92)	0	(0)	1	(2)
12	51	(140)	37	(129)	2	(2)	3	(5)
13	29	(169)	20	(149)	1	(3)	1	(6)
14	13	(182)	107 <sup>2</sup>	(256)	2	(5)	1	(7)
15	93 <sup>1</sup>	(275)	-	-	0	(5)	13 <sup>4</sup>	(20)
16	-	-	-	-	9 <sup>3</sup>	(14)	-	-
Tamaño de la cohorte	601		623		97		130	

El número entre paréntesis corresponde al acumulado de estudiantes graduados. 1: Bajo el supuesto que se graduarán en el semestre 15 o más. 2: Bajo el supuesto que se graduarán en el semestre 14 o más. 3: Bajo el supuesto que se graduarán en el semestre 16 o más. 4: Bajo el supuesto que se graduarán en el semestre 15 o más.

### 4.3.4. Análisis de la duración de la carrera

De la tabla 27 se deduce que en la modalidad presencial, al cabo de 14 semestres de vida de la cohorte 2005-2 se han graduado 182 estudiantes (30%), y en la cohorte

2006-1, en 13 semestres, se han graduado 149 (24%). En la virtual, se han graduado 5 estudiantes (5%) de la cohorte 2005-2 y 7 (5%) de la 2006-1, en 15 y 14 semestres respectivamente.

Otros resultados que se derivan de la tabla 24 son los siguientes: en la modalidad presencial para las cohortes 2005-2 y 2006-1, bajo el supuesto de que los estudiantes en ellas en la condición de activos o que terminaron materias se gradúan en un semestre posterior al momento de corte (escenario ideal), se deriva que el 50% de los graduados en ingeniería demoraron 12 semestres o menos (valor mediano). En cuanto a la modalidad virtual no es posible determinar tal promedio, pues en ambas cohortes el número de estudiantes todavía activos supera al número de graduados; solo es posible decir, y en el escenario ideal, que el valor mediano para graduarse es como mínimo 16 semestres.

Así mismo, de la tabla 27 se ve que el  $7.5\% = (45 * 100\%)/601$  de los estudiantes presenciales de la cohorte 2005-2 y  $6.9\%$  de la 2006-1 se graduaron en los 10 semestres previstos de duración de los programas, o menos, mientras que en las cohortes virtuales, de un total de 227 estudiantes solo se ha graduado *uno* de ellos. Hay que tener en cuenta que en las cohortes hay estudiantes que ingresaron con historia académica (transferencia, reingreso, cambio de programa), por lo cual es posible la graduación antes del semestre 10.

#### 4.3.5. Resultados de la vida académica: Deserción

En la tabla 28 se muestran los promedios de los porcentajes acumulados de los estudiantes que desertaron en cada uno de los semestres y por programa en la modalidad presencial. Para cada semestre, el número de cohortes (en romano) que aportaron información para el cálculo del porcentaje promedio está especificado al final de la tabla, teniendo en cuenta que se tienen datos desde el semestre 2005-2 hasta el 2013-1; esto explica por qué, a medida que aumenta el semestre, disminuye el número de cohortes que aportan información.

**Tabla 28.** Porcentaje promedio de deserción acumulada por semestre y por programa en la modalidad presencial: cohortes 2005-2 a 2013-1.

Ingeniería	Semestre													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
Bioingeniería	17	28	35	40	43	46	51	53	57	61	68	63	71	71
Ambiental	19	27	33	38	42	45	45	51	53	65				
Civil	18	26	31	34	38	39	41	43	45	49	51	52	53	58
Materiales	24	35	43	51	56	58	59	61	65	66	68	70	73	76
Sistemas	18	28	34	39	41	43	47	48	49	48	52	55	58	58
Telecomunicaciones	22	31	40	46	53	57	61	64	67	68	68			
Eléctrica	22	30	39	43	48	51	56	58	58	58	59	64	63	63
Electrónica	14	21	27	33	38	40	44	44	46	47	49	51	48	43
Industrial	9	16	18	18	20	21	24	25	29	33	34	40	38	37
Mecánica	19	25	32	35	39	38	41	43	46	48	48	52	49	43
Química	12	20	26	30	32	34	37	39	40	39	39	40	37	34
Sanitaria	28	36	44	48	53	55	55	56	59	59	59	62	61	55
<b>Facultad</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>33</b>	<b>37</b>	<b>41</b>	<b>43</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>52</b>
Número de cohortes	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

La tabla 29 contiene los registros de la deserción acumulada para los programas virtuales. Allí se observa que desde el segundo semestre se supera incluso el porcentaje acumulado de desertores registrado al décimo semestre de los programas presenciales (51%), con un 53%. Al décimo semestre, la situación es aún más preocupante, ya que los programas pertenecientes a la modalidad virtual acumulan 76% de desertores.

**Tabla 29.** Porcentaje promedio de deserción acumulada por semestre y por programa en la modalidad virtual: cohortes 2005-2 a 2013-1.

Ingeniería	Semestre														
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Ambiental	17	78	70	85											
Sistemas	47	59	66	78	78	79	81	80	82	83	83	90	84	85	84
Industrial	43	54	58	63	65	65	64	68	69	68	69	72	73	73	73
Telecomunicaciones	37	50	58	64	68	72	75	74	78	77	79	82	81	82	81
<b>Facultad</b>	40	53	59	66	70	72	78	74	77	76	77	80	80	80	79
Número de cohortes	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

#### 4.3.6. Análisis de la deserción

De la tabla 28 se puede observar que, en promedio, de la Facultad de Ingeniería en su primer semestre deserta el 18% de los estudiantes de la modalidad presencial, resaltando el programa de Ingeniería Sanitaria con el porcentaje más alto (28%), el cual está 10% por encima del de la Facultad. Caso contrario ocurre con Ingeniería Industrial, que presenta el porcentaje más bajo (9%), con 9% por debajo de la media. De igual modo, al observar los resultados en el décimo semestre, un poco más de la mitad de los estudiantes ya han desertado de los pregrados de la Facultad, en donde resultan preocupantes programas como Ingeniería de Telecomunicaciones (68%), Ingeniería de Materiales (66%), Ingeniería Ambiental (65%) y Bioingeniería (61%), que presentan un porcentaje acumulado de desertores superior al 60%. Sobresale, nuevamente, Ingeniería Industrial, al ser el programa que luego de diez semestres académicos mantiene el menor porcentaje acumulado de desertores (33%), con 18% por debajo del calculado para los programas presenciales de la Facultad.

Así mismo, de las tablas 28 y 29 se pueden ver las diferencias apreciables que hay entre los porcentajes de deserción de los programas de ingeniería que se dictan en ambas modalidades.