



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
METROPOLITANA
del Estado de Chile

SERIE
**ANÁLISIS
INSTITUCIONAL**

VOL 9 · Nº 1 · 2021

ISSN 2452-5359

ESTUDIOS

PROGRESIÓN Y TITULACIÓN OPORTUNA: ANÁLISIS DE INDICADORES DE EFICIENCIA DEL AVANCE CURRICULAR

2012 · 2013 · 2014 · 2015 · 2016 · 2017 · 2018 · 2019 · 2020 · **2021**



**EVIDENCIA PARA UNA
GESTIÓN DE CALIDAD**

Dirección General de Análisis Institucional
y Desarrollo Estratégico



SERIE ANÁLISIS INSTITUCIONAL UTEM

Vol 9 · Nº 1 · 2021

ISSN 2452-5359

Santiago, marzo 2021

Cómo citar:

Universidad Tecnológica Metropolitana (2021). “Progresión y titulación oportuna: análisis de indicadores de eficiencia del avance curricular”. Serie Análisis Institucional UTEM, Vol. 9, Nº 1, Santiago.

La Serie Análisis Institucional UTEM corresponde a documentos de divulgación de la evidencia generada por el Departamento de Autoevaluación y Análisis (DAA), dependiente de la Dirección General de Análisis Institucional y Desarrollo Estratégico (DGAI) de la Universidad Tecnológica Metropolitana.

Los documentos se clasifican en cuatro tipos:

- Reportes SMET-UTEM, que informan los resultados de los instrumentos del Sistema de Monitoreo de Estudiantes y Titulados. Se publican cinco reportes anuales.
- Informes Periódicos, en los que se analizan tópicos del área académica, y se efectúan cada uno, dos o tres años.
- Estudios, que se elaboran de acuerdo a necesidades específicas de gestión académica e institucional.
- Investigaciones, que apuntan a generar conocimiento institucional mediante métodos más complejos de análisis.

La frecuencia de publicación está sujeta a los requerimientos institucionales.

Director DGAI: Dieter Koch Z.

Director DAA: Sebastián Guinguis Z.

Investigadores/as: José Ignacio Cáceres V. y María José Vásquez S.

Con la colaboración de Constanza Espinoza P. y Cristian Olate O., profesionales del DAA.

Edición y diagramación: Daniel Brzovic G.

Contacto DAA-UTEM:

autoevaluaciony analisis@utem.cl

<http://dgai.utem.cl>

Dieciocho #161, Santiago

Índice

Resumen ejecutivo	4
1 Antecedentes	5
2 Metodología	6
2.1. Definición de indicadores	7
2.2. Criterios de limpieza de datos	10
3 Resultados	12
3.1. Ingeniería Comercial	12
3.2. Diseño en Comunicación Visual	22
3.3. Ingeniería Química	32
3.4. Ingeniería Civil en Computación mención Informática	42
3.5. Ingeniería en Construcción	52
4 Conclusiones	62
Anexo	64
Análisis de Supervivencia: estimación Kaplan-Meir sobre los tiempos de titulación	64
Disponibilidad del informe	71

Resumen Ejecutivo

Mediante este estudio, se entrega una herramienta analítica para gestionar la progresión oportuna. Consiste en la definición y cálculo, para cinco carreras, de dos indicadores de progresión que son indispensables para su análisis:

- Progresión oportuna real: definida como el porcentaje de estudiantes de una cohorte de ingreso determinada, que tienen todas las asignaturas aprobadas correspondientes a su plan de estudios en un determinado semestre.
- Progresión oportuna con holgura: definida como el porcentaje de estudiantes de una cohorte de ingreso determinada, que tienen al menos un 80% de asignaturas aprobadas correspondientes a su plan de estudios en un determinado semestre. La característica principal de este indicador es que, al décimo semestre, entregará la cantidad de estudiantes que son susceptibles de titularse de manera oportuna.

Asimismo, se entrega una metodología que permite descomponer la progresión en dos indicadores: deserción y aprobación de asignaturas, con lo que se logra encontrar una explicación al fenómeno de la progresión en tiempo oportuno. Igualmente se pone en contexto la progresión con respecto a la titulación oportuna, para analizar cuál es el porcentaje de esta progresión oportuna que ha logrado materializarse. Todo este análisis se hizo comparando cohortes de rediseño y control (previas a la actualización), para monitorear los resultados de estos indicadores luego de la actualización curricular.

A modo de conclusión, se observa que son los primeros cinco semestres los más críticos en cuanto al avance oportuno de las y los estudiantes. La deserción puede explicar en gran medida esta situación, dado que la deserción de primer y segundo año son las más elevadas en toda la muestra de carreras analizadas.

Revisando las brechas de aprobación promedio que el estudiantado presenta hacia el final de su carrera, se muestra que, en general, dichas brechas son (matemáticamente) abordables durante el período de un año para todas las carreras analizadas, lo cual es muy relevante, pues indica que en promedio las y los alumnos podrían lograr la titulación oportuna.

En cuanto al efecto que han tenido los rediseños curriculares, se muestran resultados positivos en algunas carreras en cuanto a la progresión oportuna. Asimismo, la deserción es la variable que presenta mejores resultados después de la actualización curricular.

Finalmente, estos mejores resultados se ven reflejados en la titulación oportuna. En efecto, para el caso de Ingeniería Comercial e Ingeniería en Construcción, el indicador de titulación oportuna muestra una tendencia positiva. Asimismo, los resultados de las cohortes post actualización son similares a las últimas cohortes sin actualización (los mejores del grupo de control). En tanto, Ingeniería Civil en Computación mención Informática muestra una tendencia positiva de titulación oportuna, siendo la cohorte con actualización curricular la que muestra mejor desempeño. El caso de Ingeniería Química es particular, pues sus datos de titulación oportuna son muy bajos, sin embargo, en los últimos tres años obtiene una tendencia positiva, con mejores resultados en la cohorte actualizada. Para Diseño en Comunicación Visual, se observa que es la única carrera analizada con pendiente negativa en titulación oportuna y con menor desempeño en la cohorte post actualización. No obstante, se debe tener una precaución al respecto, debido a que es importante considerar que solamente una o dos cohortes post actualización curricular son posibles de evaluar para el caso de este indicador (las que ingresaron en 2013 o 2014, dependiendo de la carrera).

1. ANTECEDENTES

Los cambios producidos en los últimos 20 años en la regulación de los planteles de educación superior han llevado a las instituciones a un proceso continuo de revisión y actualización de sus planes y programas de estudio, tanto en Chile como en el extranjero.

Para el contexto particular de UTEM, la publicación de su Modelo Educativo (ME) en 2011 cimentó las bases de lo que sería el proceso de rediseño curricular. Los objetivos iniciales de este documento buscan realzar las virtudes del nuevo currículum, dar cuenta de los aprendizajes que conducen a las competencias profesionales del perfil de egreso, incorporar de manera integrada las competencias genéricas necesarias en el mundo de hoy, favorecer la práctica profesional durante la formación, estimular la formación continua y apoyar la interdisciplinariedad, entre otras.

En 2013 se presentó la primera carrera innovada, para llegar a 2019 con un 84% de la oferta académica bajo esta condición (26 de 31 carreras vigentes con alumnado nuevo).

Esta renovación curricular se realizó con las expectativas de no solo mejorar los procesos enseñanza-aprendizaje, sino que también los resultados intermedios y finales que las y los estudiantes tienen en sus carreras, objetivo que no ha sido medido en su totalidad en la actualidad. En 2017, cerca del egreso de la primera cohorte de carreras ajustadas al ME, se evaluó el impacto e implementación de los rediseños curriculares, por medio de las percepciones de decanos/as, directores/as de escuela y departamento, jefes/as de carrera, académicos/as y estudiantes. Los resultados no fueron del todo satisfactorios pues se encontraron grandes falencias en el diseño (“Diagnóstico de Estado de Innovación de los Planes de Estudio”, UTEM, 2018).

En tanto, en el Informe de Autoevaluación Institucional 2016 en el marco del proceso de acreditación institucional, se establecen supuestos orientados a mejorar la deserción, progresión y titulación, en la medida en que se establecen las tasas de reprobación de asignaturas y la inserción laboral como posibles causales de los resultados de estos indicadores. Sin embargo, existía la convicción que solo se podía mejorar en retención y aprobación dado que para la titulación se requería abordar problemas estructurales y administrativos (“Informe de Autoevaluación Institucional”, UTEM, 2016).

Debido a esto, se hace necesario evaluar cuáles han sido los resultados de estos procesos a nivel de avance curricular, retención y de titulación oportuna, los cuales son indicadores de gestión vitales en una carrera universitaria y que forman parte de las evaluaciones de calidad a nivel tanto de certificación externa como de autoevaluación interna.

Los avances que la UTEM ha alcanzado en cuanto a la recopilación, almacenamiento y análisis de la información de la Universidad hacen factible que hoy se pueda desarrollar una evaluación que considere las variaciones en los resultados de indicadores de aprobación, retención y titulación.

A partir de los rediseños de las carreras, se esperan mejores resultados en titulación oportuna, así como también alzas en los indicadores de aprobación y retención. Junto con esto, es posible determinar la existencia de etapas de rezago en la trayectoria estudiantil que sean definitivas en la duración real de carreras (tiempo de titulación) en las y los estudiantes de la UTEM.

2. METODOLOGÍA

La metodología que se utilizó permite determinar las etapas de la trayectoria académica del/la estudiante y el avance curricular, hasta el momento de su titulación, pudiéndose identificar los posibles rezagos en la progresión oportuna. Asimismo, permite determinar el efecto de las actualizaciones curriculares en la progresión académica del/la estudiante.

Para dar respuesta a estos objetivos, lo primero que se realiza es la definición de un indicador de progresión oportuna, teniendo en cuenta que no existe una definición institucional ni tampoco en el sistema universitario a nivel nacional. Así, se propone un indicador que mide la cantidad de estudiantes de una cohorte de ingreso determinada que aprueba el total de asignaturas que le corresponden, según su plan de estudio. Esto tiene una limitante, ya que no todas las asignaturas tienen igual importancia relativa sobre el avance curricular. Sin embargo, atendiendo a criterios de accesibilidad y confiabilidad de la información, se resuelve su uso por encima de otras variables como lo son los Sistemas De Créditos Transferibles (SCT)¹. A su vez, dado los criterios de limpieza de información utilizados en este estudio (expuestos más adelante), es posible reducir esta problemática al despejar del análisis a estudiantes con distintas particularidades, como es el caso de los reingresos, los que dificultan la correcta medida de la progresión.

Se entiende que, al medir la progresión de esta manera, el indicador guarda en sí mismo diversas aristas de este fenómeno complejo. En efecto, al medir la cantidad de estudiantes que avanza oportunamente sobre el total de estudiantes de una cohorte de ingreso, el grupo restante, esto es, quienes no lograron avanzar oportunamente, pueden no haberlo hecho producto de múltiples razones, tales como: deserción de la carrera, una menor inscripción de asignaturas de las correspondientes al semestre particular, o una baja aprobación de asignaturas, entre otras. Dado esto es que, luego de medir la progresión, se analiza un set de indicadores que puede entregar una explicación al comportamiento de la progresión oportuna.

Igualmente, para dar respuesta a uno de los objetivos centrales de esta investigación, a saber, cuantificar el efecto de la actualización curricular de las carreras de la UTEM en la progresión de las y los estudiantes, se analiza una carrera por facultad², comparando, para cada una, un conjunto de cohortes de ingreso en estado de pre y post actualización, considerando como grupo de control a las cohortes previas a la actualización curricular.

Las carreras analizadas son las que poseen mayor matrícula total en 2019 en cada una de las facultades y que, además, poseen actualización curricular de su plan de estudios. Para las facultades de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial, y de Ingeniería, se debió utilizar la segunda carrera más grande. Para el caso de Arquitectura (FCCOT), el rediseño curricular incorporó un cambio de régimen en todas las asignaturas, pasando de un régimen anual a uno semestral, por lo que se optó por analizar la carrera de Ingeniería en Construcción. Asimismo, para el caso de Ingeniería Civil Industrial (FING), antes de la actualización curricular, las y los estudiantes elegían entre dos menciones antes de ingresar a la carrera (Sistemas de Gestión o Agroindustrias). Sin embargo, el rediseño curricular implicó que todos los estudiantes ingresaran a una única carrera de Ingeniería Civil Industrial, donde se opta por la mención

¹ En 2003, el Consejo de Rectores de Universidades Chilenas (CRUCH) impulsó la implementación de los Sistemas de Créditos Transferibles, con el objetivo de mejorar la legibilidad de los programas de estudio, conocer la demanda real del trabajo académico desarrollado por las y los estudiantes en las distintas asignaturas del plan de estudio, y equilibrar la carga académica, además de promover la movilidad estudiantil en Chile y el extranjero.

² Al tratarse de un estudio exploratorio, no se analizan todas las carreras de la Universidad que han realizado su proceso de actualización curricular (26 a 2019).

al interior de esta. Por dicha razón, se analizó la carrera de Ingeniería Civil en Computación mención Informática.

Tabla 1.

Muestra de carreras analizadas en el estudio

Facultad	Carrera
FAE	Ingeniería Comercial
FHTCS	Diseño en Comunicación Visual
FCNMMA	Ingeniería Química
FING	Ingeniería Civil en Computación mención Informática
FCCOT	Ingeniería en Construcción

Si bien el estudio no puede asumir causalidad al analizar las cohortes de rediseño y control, pues ocurren múltiples efectos en paralelo, sí puede ayudar a cuantificar los avances que estos nuevos planes de estudio están logrando en los indicadores notables que presentan los estudiantes. Para realizar un estudio que mida el efecto causal de las actualizaciones curriculares en estos indicadores, la implementación de dichas actualizaciones debió incluir un diseño de evaluación que considerara grupos de control que limpiaran los sesgos de cualquier estimación, elemento que no fue considerado en el diseño de esta política por los costos asociados a su implementación.

2.1. Definición de indicadores

A continuación, se define el set de indicadores utilizados en el estudio. Estos indicadores se han separado en cuatro grupos.

- a) Los primeros son los indicadores de perfil de ingreso, dentro de los que se encuentran los puntajes de ingreso a la Universidad como el NEM, Ranking, Ponderado y Promedio PSU. Su función es distinguir posibles diferencias en las cohortes de ingreso, dado el largo período de análisis, y se ponen en perspectiva los resultados obtenidos entre las cohortes con actualización curricular y de control.
- b) También se definen dos indicadores de progresión, los que son parte fundamental del análisis, pues permiten monitorear el avance curricular de las y los estudiantes e identificar cuál es el volumen de ellos/as que pueden lograr una titulación oportuna. El primero mide la progresión oportuna real, es decir, cuántos/as estudiantes de una cohorte de ingreso determinada van al día en el cumplimiento de sus obligaciones curriculares (cursos), según su plan de estudios. El segundo mide la progresión oportuna con holgura del 20% de los cursos: si un/a estudiante ha cumplido el 80% de sus obligaciones curriculares en el semestre puntual analizado, se considera que va en progresión oportuna. De esa manera, el conjunto de estudiantes que avanzan oportunamente según esa medición compone el indicador. Esta forma de medición permite analizar cuál es la cantidad de estudiantes que en su quinto año (en una carrera de 10 semestres) podría titularse oportunamente.
- c) En tercer lugar se encuentran los indicadores de caracterización de la progresión. Este set de indicadores pone en contexto a los anteriores, permitiendo encontrar una explicación al posible rezago en el avance. De esta manera, se pueden identificar carreras cuyos problemas de progresión estén dados por altas tasas de abandono (deserción); mientras en otras carreras la problemática puede deberse a una menor tasa de inscripción de asignaturas que

las correspondientes al plan de estudios en un semestre particular; así como para un tercer grupo en que la progresión tardía de las y los estudiantes puede estar dado por la dificultad en la aprobación de sus asignaturas.

El análisis de la deserción es crítico en la medida en que un estudiante que se retira de la carrera impactará al indicador de progresión oportuna irremediablemente, a diferencia de otros indicadores, como la aprobación de asignaturas, que son corregibles en el tiempo.

Analizar el indicador del promedio de inscripción de asignaturas da cuenta de si existen semestres críticos, en que las y los estudiantes de manera sistemática cursan una menor cantidad de asignaturas que las correspondientes a su plan de estudios. Las causas pueden ser variadas: existen asignaturas que habilitan para cursar otras, por lo que si existe una asignatura que es prerrequisito de otra (o más de una), se pueden generar “cuellos de botella” que impidan la correcta progresión. De la misma forma, al reprobar una determinada materia, se pueden generar topes de horario con las asignaturas de continuidad que impidan cursar la cantidad correspondiente. También pueden existir carreras con problemas administrativos en la inscripción de ramos.

Se debe considerar que puede existir una carrera donde no se produzcan semestres con promedios de inscripción menores a los correspondientes, y aun así tener problemas en la progresión. Una situación como esta puede ocurrir, combinando una reprobación de asignaturas, pero inscribiendo la cantidad correspondiente (adelantando asignaturas electivas, por ejemplo). No obstante, este análisis permite encontrar semestres “anómalos” en cuanto a inscripción.

La aprobación de asignaturas es un aspecto central en el avance oportuno de las y los estudiantes. Al hacer esta medición con una perspectiva de progresión, se puede estimar una medida de la brecha en asignaturas que llevan las y los estudiantes. En efecto, si el indicador de progresión oportuna mide cuántos/as estudiantes de la cohorte han logrado avanzar “en regla”, de acuerdo con su plan en un punto del tiempo determinado, el indicador de brecha mide cuántas asignaturas en promedio les restan a las y los estudiantes (que continúan en la carrera) para “ir en regla”. En el caso particular de la medición al décimo semestre, este indicador entrega una medida de cuántas asignaturas les falta en promedio a las y los estudiantes que siguen en la carrera para terminarla.

d) Finalmente, se considera un indicador de comparación al final de la trayectoria, como lo es la tasa de titulación oportuna (TTO). Al comparar este indicador con los de progresión en base a cuántos/as estudiantes de una determinada cohorte de ingreso logran titularse oportunamente, puede identificarse carreras donde exista un atraso posterior a la aprobación de las asignaturas, lo que permite medir si existen problemas administrativos o carreras con requerimientos adicionales al curriculum, como un examen de grado, tesis o prácticas que generan bajas tasas de titulación oportuna.

A continuación, se describen las fórmulas con los que se calculan los indicadores recién señalados, en cada uno de los cuatro grupos antes descritos.

Indicadores de perfil de ingreso

a) Puntajes de ingreso: puntaje promedio (NEM, Ranking, Ponderado y PSU), de las y los estudiantes matriculados en una cohorte de ingreso (i).

$$PProm_{iz} = \frac{\sum_{x=1}^N \text{Puntaje}_{ix}}{\text{Total de estudiantes}_i}$$

Donde z es el puntaje de ingreso (NEM, Ranking, Ponderado o PSU), y x es el estudiante matriculado en la cohorte de ingreso i .

Indicadores de progresión

b) Progresión oportuna real (POR): porcentaje de estudiantes de una cohorte de ingreso determinada (i), que tienen todas las asignaturas aprobadas correspondientes a su plan de estudios en un determinado semestre (j).

$$POR_{ij} = \frac{\text{Cantidad de estudiantes}_i \text{ con total de asignaturas aprobadas}_j}{\text{Total de estudiantes}_i}$$

c) Progresión oportuna holgura (POH): porcentaje de estudiantes de una cohorte de ingreso determinada (i), que tienen al menos un 80% de asignaturas aprobadas correspondientes a su plan de estudios en un determinado semestre (j).

$$POH_{ij} = \frac{\text{Cantidad de estudiantes}_i \text{ con 80\% de asignaturas aprobadas}_j}{\text{Total de estudiantes}_i}$$

Este indicador tiene una holgura del 20% para homologarse de cierta manera a la titulación oportuna. Así, en una carrera de 5 años, en el último semestre, el indicador de PO entregará la cantidad de estudiantes que están a tiempo de titularse oportunamente.

Indicadores de caracterización de la progresión

d) Tasa de deserción: porcentaje de estudiantes de una cohorte de ingreso determinada (i) que, al segundo (tercer, cuarto o quinto) año, no se encuentra matriculado en la misma carrera a la que ingresó.

$$TD_i = \frac{\text{Cantidad de estudiantes}_i \text{ no matriculados}_{i+1}}{\text{Total de estudiantes}_i}$$

e) Asignaturas inscritas: cantidad promedio de asignaturas inscritas por las y los estudiantes de una cohorte de ingreso (i) en un determinado semestre (j).

$$AI_{ij} = \frac{\sum_{x=1}^N \text{Cantidad de asignaturas inscritas}_{xij}}{\text{Total de estudiantes}_{ij}}$$

Donde x es cada estudiante que inscribe asignaturas de la cohorte i , en el semestre j .

f) Asignaturas aprobadas: cantidad promedio de asignaturas aprobadas que acumulan las y los estudiantes de una determinada cohorte de ingreso (i) a un determinado semestre (j).

$$AA_{ij} = \frac{\sum_{x=1}^N \text{Cantidad de asignaturas aprobadas acumuladas}_{xij}}{\text{Total de estudiantes}_{ij}}$$

Donde x es cada estudiante que inscribe asignaturas de la cohorte i , en el semestre j .

En base a este indicador se calcula la brecha acumulada de asignaturas que tienen las y los estudiantes, respecto del total que deberían llevar en un determinado semestre de avance.

Indicador de comparación al final de la trayectoria

g) Titulación oportuna³: cantidad de estudiantes de una cohorte de ingreso determinada (i) que se titulan en la duración formal de la carrera o un año más.

$$TO_i = \frac{\text{Cantidad de estudiantes}_i \text{ titulados en } t + 1 \text{ o menos}}{\text{Total de estudiantes}_i}$$

Donde t es la duración formal de la carrera.

2.2. Criterios de limpieza de datos

La fuente de información oficial utilizada para el cálculo de los indicadores de progresión oportuna fue la Plataforma de Gestión Académica Integrada Academia-UTEM, donde se consultó por:

- Inscripción de asignaturas
- Cantidad de asignaturas en estado:
 - Aprobada
 - Reprobada
 - Pendientes

Para el correcto tratamiento de la información, se requirió una normalización de las asignaturas anuales: cuando la asignatura en la malla curricular se indica como anual, pero en Academia se registra en algún semestre en particular, se duplica el curso, dejándolo tanto en primer como en segundo semestre. Asimismo, si una asignatura aparece en la base de datos de Academia como anual, pero en la malla curricular se indica como semestral, se asignó al semestre del año que indica el plan.

En tanto, se incorporó un criterio de selección de la información sobre las y los estudiantes, para evitar medir el avance de personas que reingresan a la UTEM o vienen de carreras previas, que pueden aumentar el indicador de progresión oportuna de manera artificial, distorsionando el análisis. Es así como se sacó de la base de datos analizada a estudiantes duplicados con diferente año de ingreso.

Otro criterio utilizado para tratar la información fue la cantidad de asignaturas inscritas en el primer semestre y primer año. Se puede pensar que si un estudiante particular se desvía demasiado de la inscripción correspondiente al plan de estudios para un semestre determinado, se puede tratar de un “caso especial” (reingreso o cambio de carrera o universidad). A continuación, se presenta una tabla que resume estos criterios para cada carrera analizada.

³ Se considera la fecha de resolución de la titulación de cada estudiante para calcular la TTO.

Tabla 2.**Criterio de usabilidad según cantidad de asignaturas inscritas en el primer semestre y año**

Carrera	Criterio semestral		Criterio anual	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Ingeniería Comercial	4	7	4	14
Ingeniería en Química	3	8	3	12
Diseño en Comunicación Visual	3	8	3	12
Ingeniería Civil en Computación mención Informática	3	7	3	12
Ingeniería en Construcción	3	8	3	12

El criterio de inscripción mínima es igual al analizar al estudiante en su primer semestre como en el año académico completo (ambos semestres), lo que se debe a que la aplicación de un criterio más elevado en la inscripción anual sería inadecuado, pues dejaría afuera a estudiantes que desertaron el primer semestre y que, por lo tanto, no inscribieron asignaturas en el segundo semestre, pero a quienes sí se les debe hacer seguimiento.

Para evaluar correctamente el impacto de la actualización curricular sobre los indicadores de resultados, no se consideró a las y los estudiantes que poseen registros con más de un plan de estudios (cambios de malla), con el fin de capturar el “efecto puro” de la actualización curricular.

Dado que se deja fuera a un grupo de estudiantes, al momento de comparar con indicadores que la Universidad ya tiene definidos, como la deserción o la titulación oportuna, para efectos de este estudio se analiza al mismo subconjunto de estudiantes, en todos los indicadores. Esto puede hacer que varíen los cálculos de dichos indicadores con los presentados en la plataforma SIGE-UTEM⁴. A continuación, se presenta la cantidad de pérdida de información para cada carrera.

Tabla 3.**Pérdida de información por uso de criterios de limpieza de datos**

Carrera	Período de análisis	Datos totales	Datos no usados	Porcentaje
Ingeniería Comercial	2008-2019	1324	102	7,7%
Ingeniería en Química	2008-2019	822	146	17,8%
Diseño en Comunicación Visual	2009-2019	974	81	8,3%
Ing.Civil en Comp. M/Informática	2007-2019	1415	194	13,7%
Ingeniería en Construcción	2008-2019	1009	96	9,5%

⁴ Al dejar de lado a estudiantes con reingreso, cambios de carrera o cambios de plan, entre otros, se analizan conjuntos de estudiantes distinto respecto de los que se presentan en la plataforma SIGE-UTEM. Para el caso de SIGE-UTEM, es relevante considerar a estos estudiantes, pues pertenecen a las estadísticas oficiales de la Universidad. Sin embargo, este estudio busca medir un efecto lo más “puro” posible de las actualizaciones curriculares, por lo que los deja al margen del análisis.

3. RESULTADOS

Los resultados se presentan para cada carrera analizada y se agrupan según la clasificación de los indicadores expuestos en la sección de metodología. Asimismo, para simplificar su presentación, se analiza en paralelo el comportamiento de los indicadores y la diferencia (impacto) que han logrado las actualizaciones curriculares.

3.1. Ingeniería Comercial

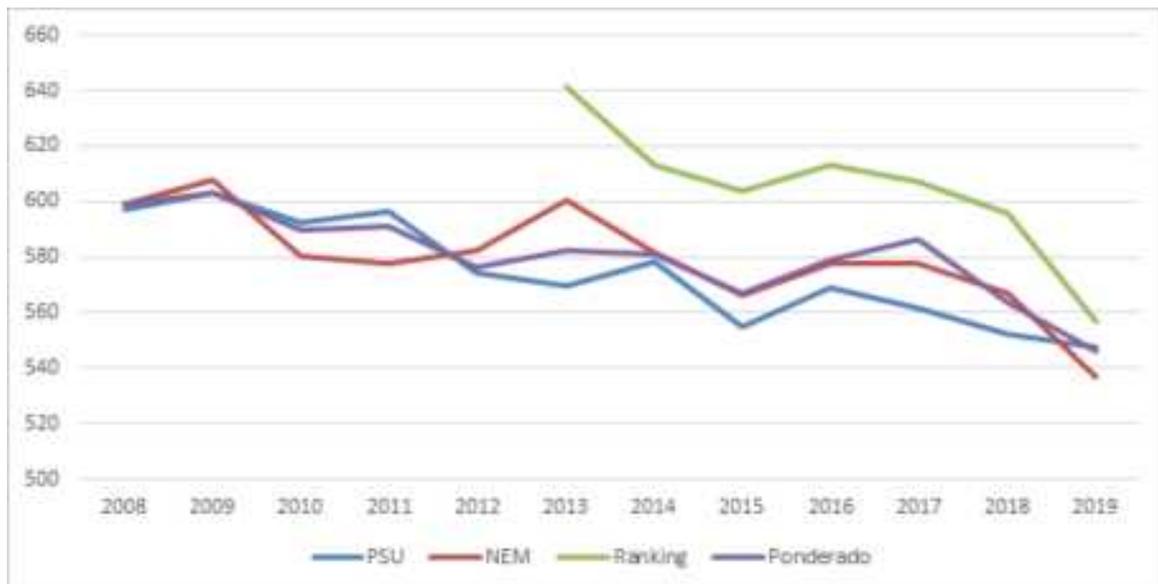
Indicadores de perfil de ingreso

Puntajes de ingreso

En general, los puntajes de ingreso muestran una baja sistemática en todo el período analizado. En efecto, los puntajes de ingreso se encontraban en torno a 600 puntos en el 2008, llegando a una media de 550 en 2019. Se destaca a su vez que el puntaje Ranking era mayor al resto, pero que converge a la misma media en 2019.

Gráfico 1.

Puntajes de ingreso promedio, según cohorte de ingreso 2008-2019



Indicadores de progresión

Progresión oportuna real

Se puede ver que la progresión oportuna real de la carrera de Ingeniería Comercial decrece drásticamente en los primeros 5 semestres que cursan los estudiantes. Si en el primer semestre de la carrera más del 60% de las y los estudiantes tienen todas sus asignaturas al día, esta proporción baja a 10% al quinto semestre. Esta situación se hace un tanto más acentuada en las cohortes rediseñadas, en que el indicador baja a 0% (exceptuando la cohorte de ingreso 2013).

En las cohortes previas al rediseño curricular, se distingue un aumento del indicador desde el octavo semestre en adelante, llegando a promedios de 30%. Si bien los resultados son similares para las dos primeras cohortes actualizadas (2013 y 2014), es posible observar en la cohorte 2015 que, hasta el décimo semestre, no logra subir la progresión oportuna. (Más adelante se busca una explicación al respecto.)

Gráfico 2.

Progresión oportuna real, cohortes de control.

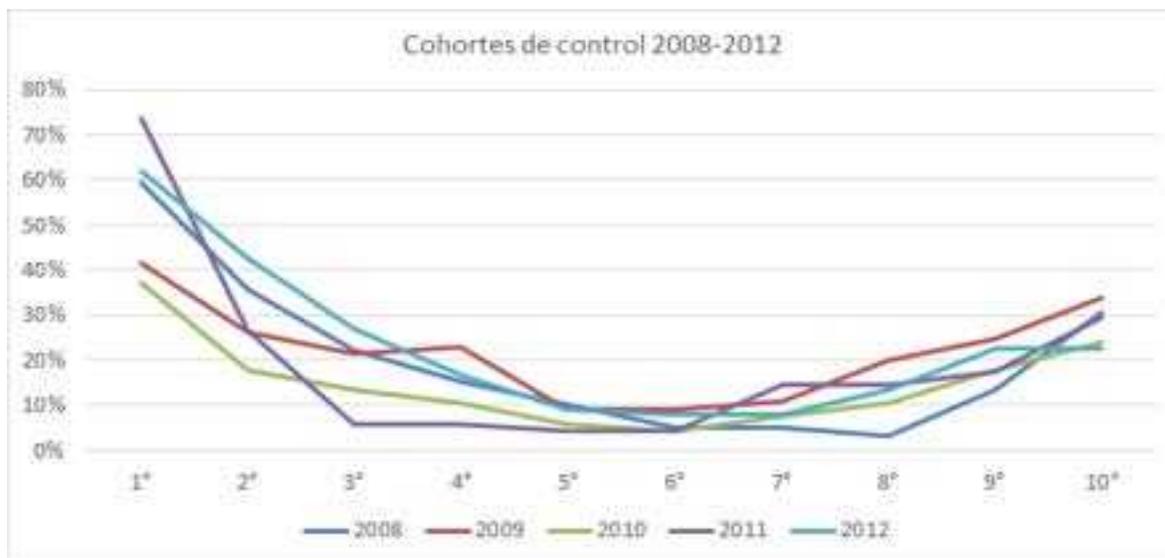
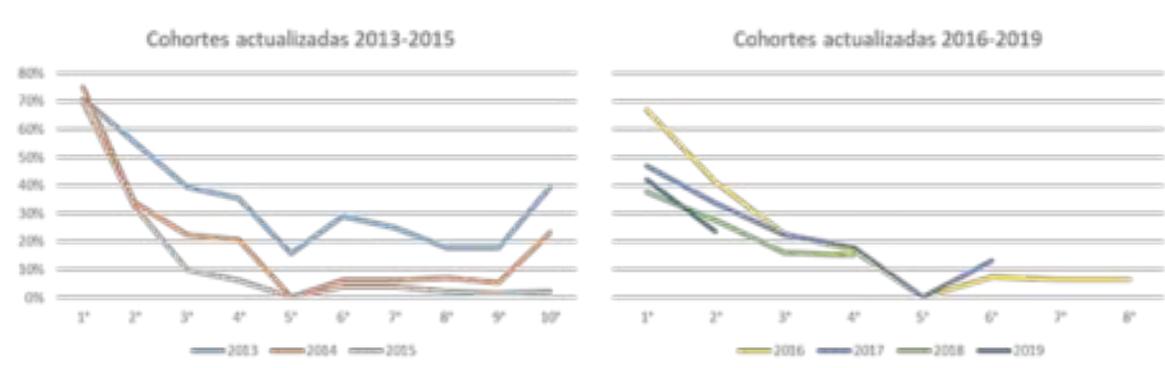


Gráfico 3.

Progresión oportuna real, cohortes con actualización curricular.



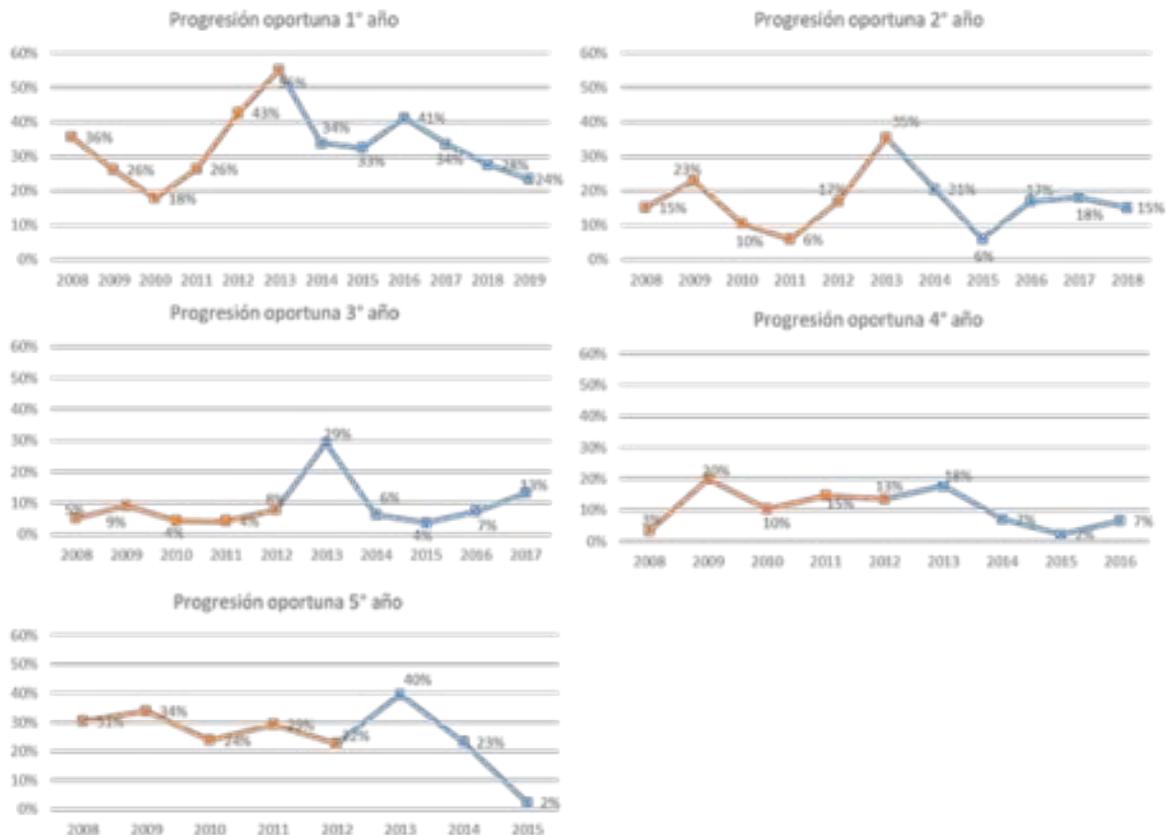
Al efectuar un análisis de “corte transversal”, es decir, al comparar a las cohortes de ingreso en un solo momento del tiempo, se obtiene que los dos primeros años académicos son los que presentan mayor varianza. En estos dos primeros años, las cohortes previas al rediseño presentan un comportamiento de “U”: a medida que ingresan nuevas cohortes, estas presentan un desempeño más bajo, hasta llegar a un umbral (cohortes 2010-2011), para luego mejorar el rendimiento en las cohortes sucesivas. A su vez, las cohortes con actualización curricular presentan una tendencia a la baja.

Para el tercer y cuarto año académico se evidencia una estabilización en el indicador, pero en un nivel más bajo, en torno al 10%. Esto es igual tanto en cohortes con actualización como de control.

Para el último año académico de la carrera, se evidencia un mejor desempeño de las y los estudiantes en cuanto a su avance curricular. Si en los años previos la cantidad de estudiantes que avanzaba de manera oportuna se encontraba en torno al 10%, hacia el quinto año este número crece al 30%. Sin embargo, en las cohortes actualizadas, la tendencia es negativa, llegando a 2% en 2015.

Gráfico 4.

Progresión oportuna real por cohorte de ingreso, según año académico.



Progresión oportuna holgura

Por el lado del indicador con holgura del 20%, se distingue un comportamiento diferente en las cohortes de control y de actualización. Para el caso de las cohortes previas al rediseño, el indicador es más estable a través del tiempo y se mueve en torno al 55% al llegar al décimo semestre. Sin embargo, esta estabilidad se ve solo en las dos primeras cohortes rediseñadas, pues en las próximas se evidencia una tendencia a la baja, que se estabiliza en torno al 30%-40% al octavo semestre.

Gráfico 5.

Progresión oportuna, menos el 20% - Cohortes de control

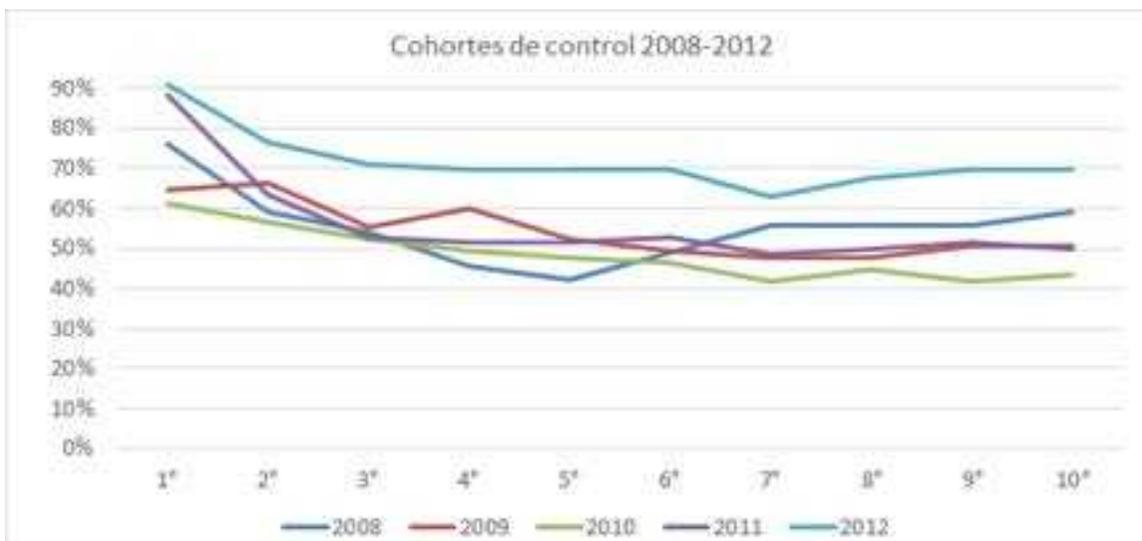
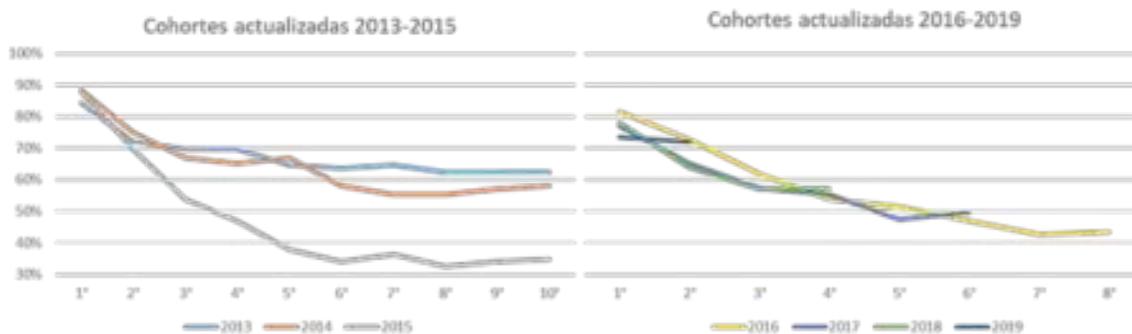


Gráfico 6.

Progresión oportuna, menos el 20% - Cohortes con actualización curricular

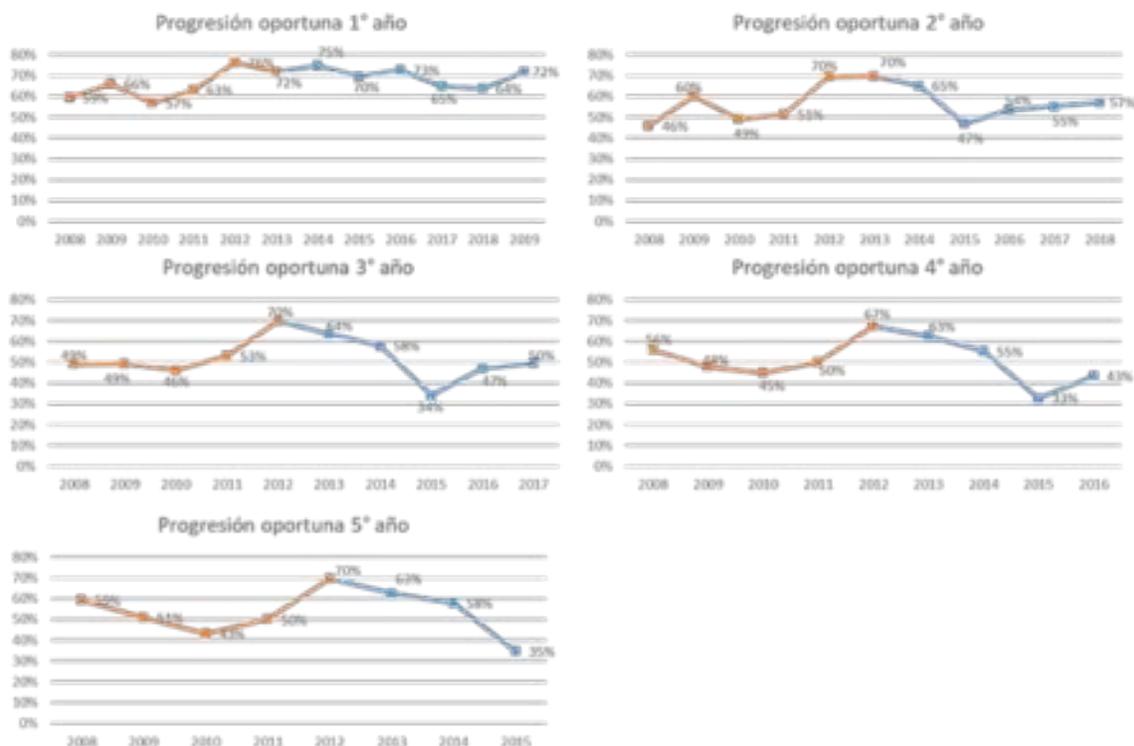


Al realizar el análisis de corte transversal, se identifica nuevamente el comportamiento de “U” en las cohortes de control, pero esta vez en todos los años curriculares. Asimismo, se identifica la pendiente negativa en las cohortes actualizadas.

Con el indicador al quinto año se puede estimar la cantidad de estudiantes con potencial de titularse oportunamente. Al observar las cohortes previas al rediseño se evidencia una media de 55% de estudiantes con posibilidad de alcanzar la titulación oportuna. En tanto, al revisar a las cohortes post actualización, este valor es 52%; sin embargo, como la tendencia es negativa es relevante observar su último valor (35%). Al llegar al capítulo de indicador de comparación, será relevante analizar cuál es el porcentaje de estudiantes de las cohortes analizadas que materializa esta posibilidad de titulación oportuna.

Gráfico 7.

Progresión oportuna, menos el 20%, por cohorte de ingreso según año académico



Indicadores de Caracterización de la Progresión

Tasa de deserción

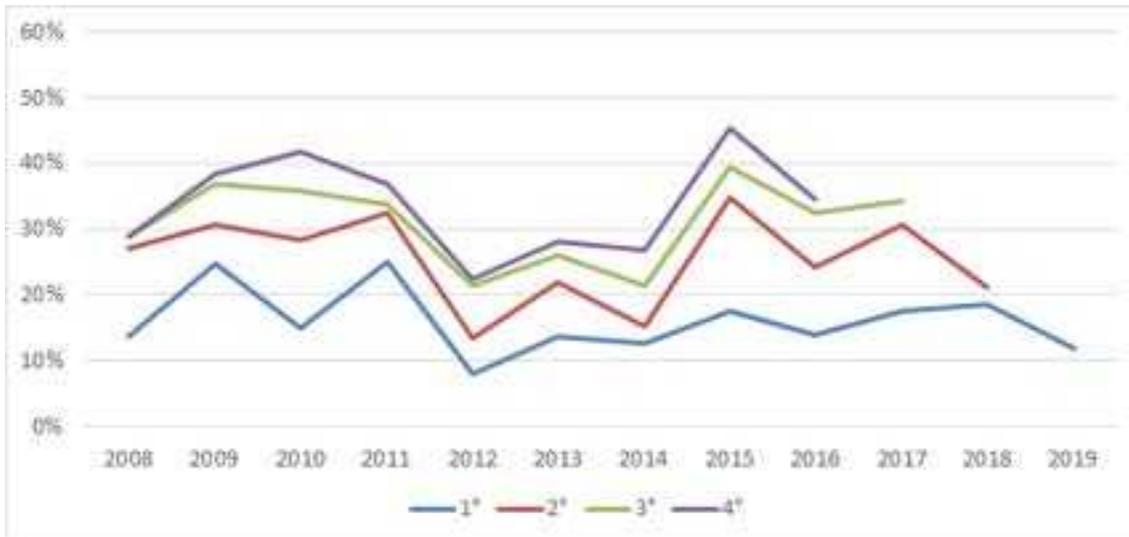
Se observa que la deserción de primer y segundo año es la más relevante al analizar la progresión de las y los estudiantes. Nótese que el gráfico 8 muestra una deserción acumulada, por lo que la línea superior muestra la cantidad de estudiantes que no se matricularon al quinto año académico sobre el total de la cohorte de ingreso.

Si bien se evidencia alta volatilidad en la deserción de la carrera, a su vez se distinguen diferencias entre las cohortes de control y rediseño. Para las cohortes previas a la actualización, la deserción de primer año aporta bastante volatilidad con una media de 20%. Sin embargo, esto se estabiliza para las cohortes actualizadas en que la deserción de primer año es menos volátil y de menor nivel (15%). Otro aspecto distintivo es que la deserción de segundo año, para ciertas cohortes, aporta incrementos de deserción igual de relevantes que la de primer año. Esto se hace más evidente en las cohortes de ingreso 2010 y 2015.

Comparando la deserción de cuarto año con el indicador de progresión oportuna con holgura, se puede ver el impacto que tuvo la deserción en la progresión de las cohortes actualizadas. Para las cohortes de ingreso 2013 y 2014 la deserción de cuarto año fue moderada (en torno al 27%), con un indicador de progresión oportuna con holgura en torno al 60%. Sin embargo, para la cohorte 2015, en que la deserción a cuarto año se eleva a 45%, el indicador de progresión oportuna desciende a cerca del 30%. Esta situación indica que la caída en la progresión entre las cohortes de ingreso 2013 y 2014 (5 puntos porcentuales) debe ser explicada por otra razón.

Gráfico 8.

Deserción por cohorte de ingreso según año académico



Inscripción de asignaturas

Se observa que, en las cohortes de ingreso previas a la actualización curricular entre 2008 y 2010, existe una inscripción promedio menor en los semestres 3, 4 y 5, así como se observa que este retraso lo compensan con una mayor inscripción en semestres posteriores (6, 8 y 9). En las cohortes actualizadas, en cambio, se observa una inscripción sistemáticamente menor en el semestre 5, que solo es compensada en el semestre 10.

Comparando este resultado con la progresión oportuna, se puede ver el correlato con la forma de “U” que presenta dicho indicador, mostrando que, en los últimos semestres, un grupo de estudiantes que se encontraban atrasados/as logran ponerse al día en sus materias.

Tabla 4.

Cantidad formal de asignaturas por semestre académico

Plan	Semestres									
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Plan Antiguo	5	6	6	6	6	5	5	5	6	6
Plan actualizado	6	6	6	6	7	6	6	6	6	4

Tabla 5.

Promedio de asignaturas inscritas según semestre académico

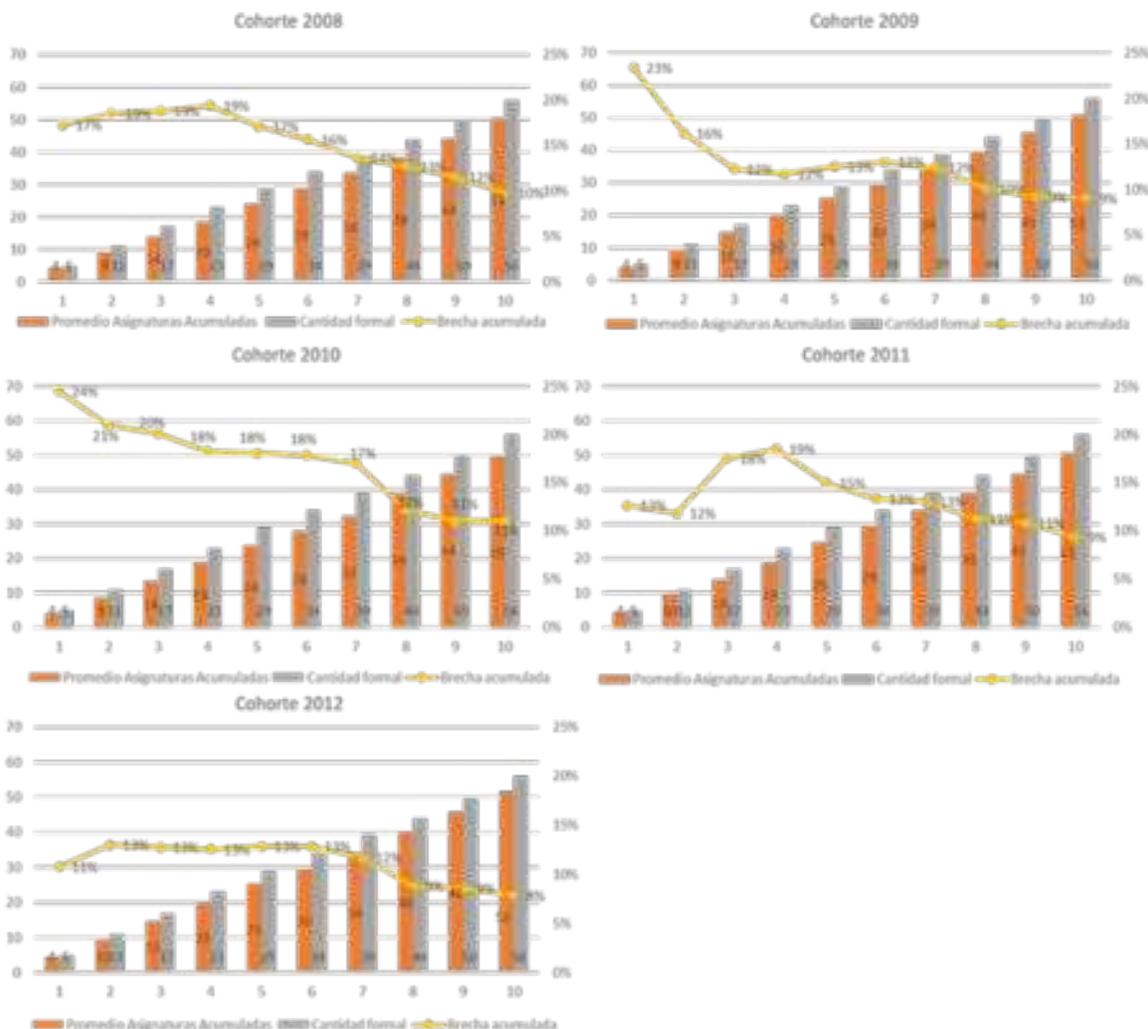
Año Ingreso	Semestres									
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
2008	5	6	5	5	6	6	5	5	7	6
2009	5	6	6	6	5	4	5	6	6	6
2010	5	6	5	5	6	5	5	6	6	6
2011	5	5	6	6	6	5	5	5	6	6
2012	5	6	6	6	6	5	5	6	6	6
2013	7	6	6	6	6	7	6	6	6	5
2014	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
2015	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5
2016	6	6	6	6	6	6	6	6	.	.
2017	6	6	6	6	6	6	.	.	.	.
2018	6	6	6	5	.	.	.	.	.	.
2019	6	6	.	.	.	.	.	.	.	.

Aprobación de asignaturas

Respecto a los datos de la carrera de Ingeniería Comercial en las cohortes de control, se evidencia que estas acumulan una brecha en los primeros años de carrera, para luego ir disminuyéndola progresivamente. De esta manera llegan al décimo semestre con una brecha del 10% de las asignaturas (aproximadamente 6).

Gráfico 9.

Brecha promedio de asignaturas aprobadas acumuladas por semestre académico – cohortes de control



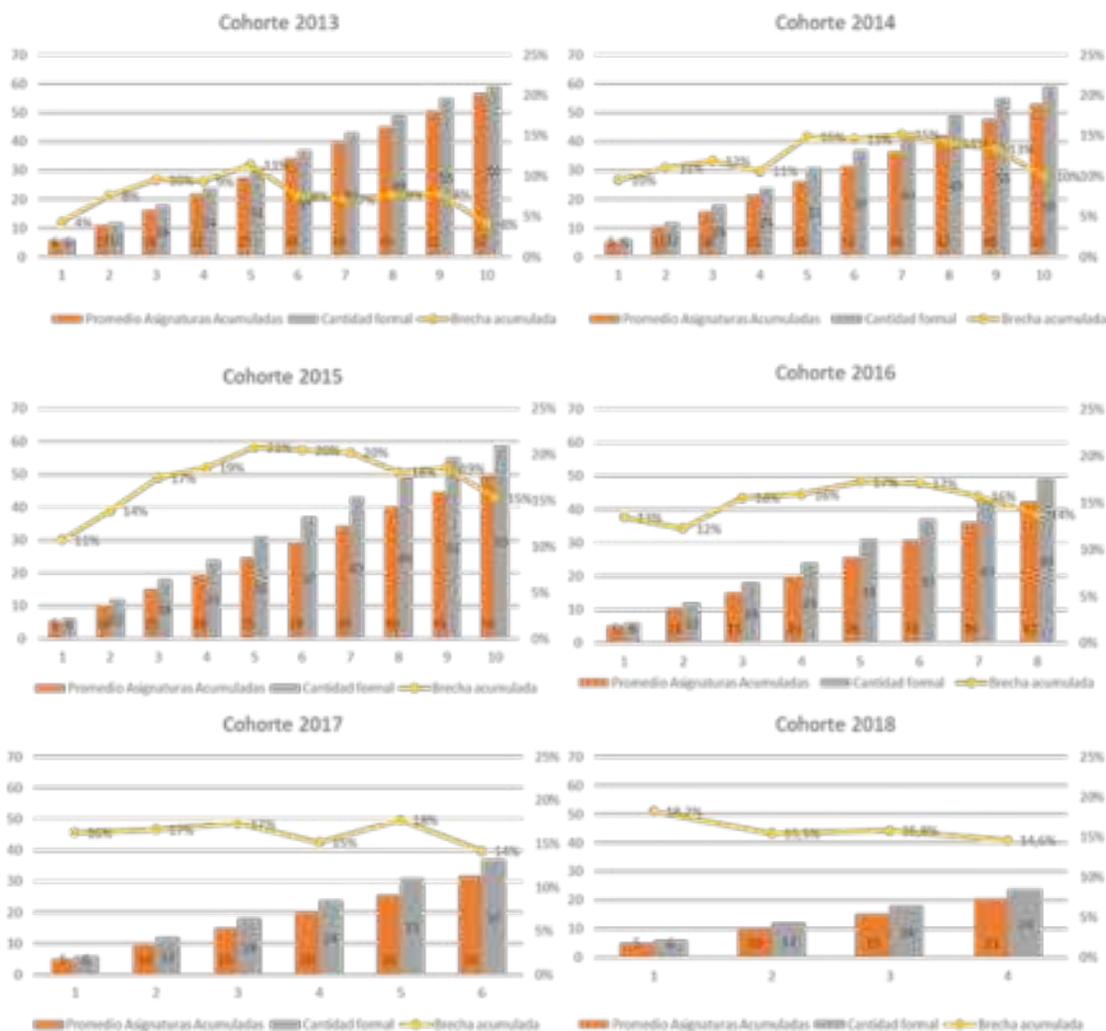
Para el caso de las cohortes posteriores a la actualización curricular, solo se puede analizar hasta el final a las tres primeras (2013, 2014 y 2015). En ellas se observan comportamientos un tanto disímiles. Para la cohorte 2013, en los primeros semestres se acumula una brecha de aprobación de asignaturas, para luego disminuir hacia los semestres posteriores, pero esta es una cohorte particularmente buena, llegando al décimo semestre con una brecha de solo el 4% de las asignaturas (2). En el caso de la cohorte 2014, se evidencian dos niveles. En el primero se encuentra una brecha en torno al 11% en los primeros 4 semestres y luego una brecha de alrededor de 15% entre el cuarto y octavo semestre. Finalmente se distingue que, en los últimos dos semestres, la brecha baja a 10% (6 asignaturas, aproximadamente). Para el caso de la cohorte 2015, se evidencia un período de acumulación de brecha en los primeros 6 semestres, para luego disminuirla, llegando a 15% en el último semestre (8 asignaturas aproximadamente).

Lo anterior tiene implicancias directas en lo que se evidencia en el indicador de progresión oportuna, donde la cohorte 2013 y 2014 se acercan a un 40% y 20% de estudiantes que avanzan al día al décimo semestre, respectivamente. Sin embargo, la cohorte 2015 está más

cercana a solo el 5% de estudiantes con progresión oportuna. De las cohortes más actuales no se puede saber su progresión al último semestre, sin embargo, estas demuestran mejor comportamiento que la cohorte 2013.

Gráfico 10.

Brecha promedio de asignaturas aprobadas acumuladas por semestre académico - cohortes con actualización curricular



Indicador de Comparación

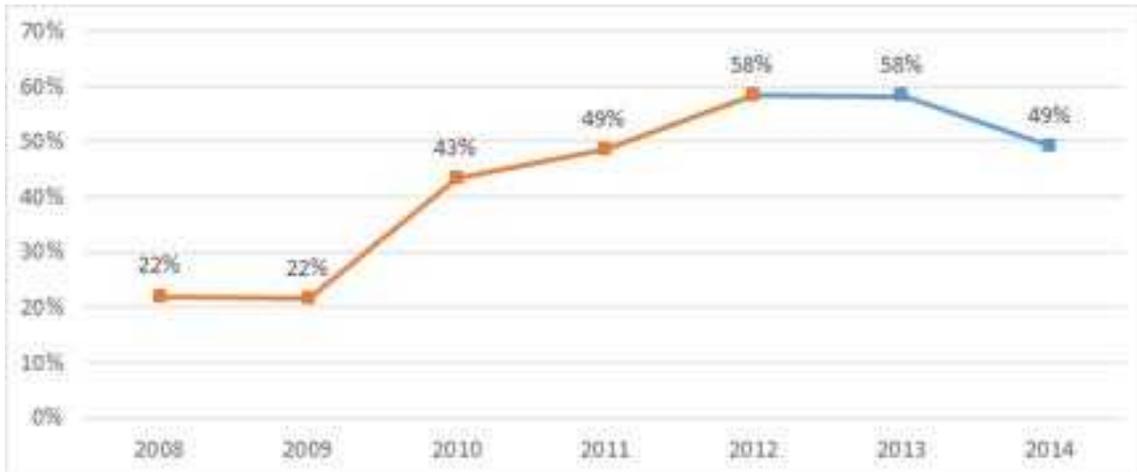
Titulación Oportuna

El último indicador analizado es el de titulación oportuna, en el que se puede ver que ha mejorado sustantivamente en el tiempo, pasando de 22% en 2008 a casi el 60% en 2012-2013. Respecto de las cohortes posteriores a la actualización curricular, estas tienen muy buen comportamiento en cuanto a titulación oportuna, sin embargo, no se puede decir que es superior a las cohortes predecesoras (al menos a las dos anteriores).

Analizando este indicador en conjunto con el de progresión oportuna, podría predecirse una baja en la titulación oportuna para la cohorte 2015, pero se debe contar con mayor información para corroborar esta hipótesis.

Gráfico 11.

Titulación oportuna por cohorte de ingreso



3.2. Diseño en Comunicación Visual

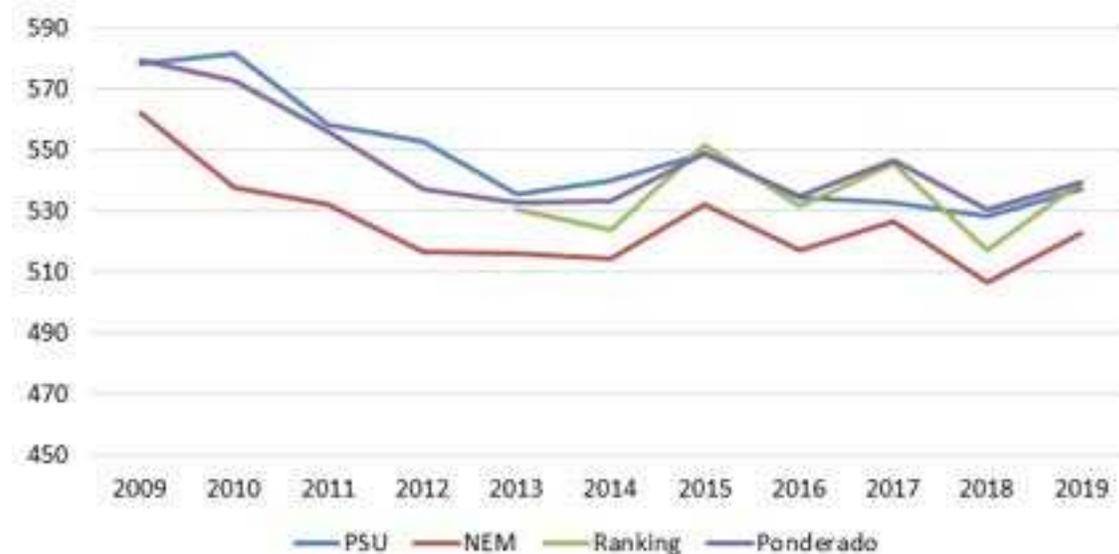
Indicadores de Perfil de Ingreso

Puntajes de Ingreso

En general, los puntajes de ingreso muestran una baja sistemática en todo el período analizado, más pronunciado entre 2009 y 2013. Los puntajes de ingreso se encontraban en torno a 570 puntos en el 2009, llegando a una media de 530 en 2019. Se destaca a su vez que el puntaje NEM es menor que el resto de los puntajes.

Gráfico 12.

Puntajes de ingreso por cohorte de ingreso



Indicadores de Progresión

Progresión oportuna real

Se puede ver que la progresión oportuna real de la carrera muestra un comportamiento un tanto diferente según sean cohortes de control o actualizadas. En efecto, al analizar las cohortes previas a la actualización curricular, el promedio de estudiantes que avanzaban oportunamente en el primer semestre mediaba el 30%, para bajar progresivamente hasta el 15% en el tercer semestre, manteniendo un comportamiento plano hasta el final de la carrera.

Para el caso de las cohortes actualizadas, lo que se observa es que aumenta la cantidad de estudiantes que se encuentran en avance oportuno en el primer semestre (en promedio 50%), con un decrecimiento paulatino hasta el quinto semestre. Se observa además que esta caída es más pronunciada que en las cohortes de control, pues para el caso de los estudiantes del plan nuevo el decrecimiento llega a 0%, y no logran remontar esta situación.

Gráfico 13.
Progresión oportuna real - cohortes de control

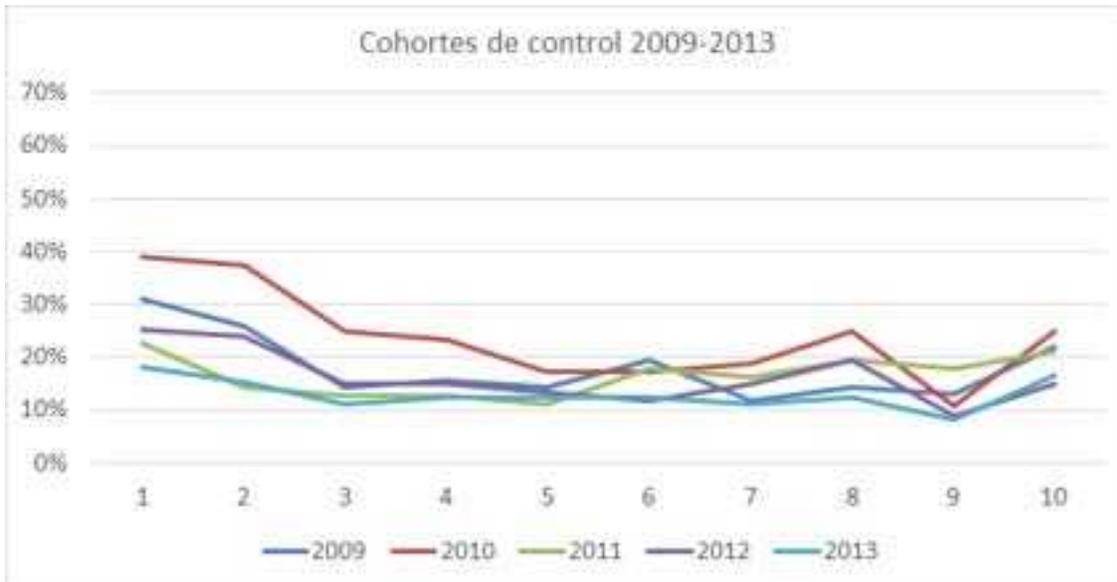
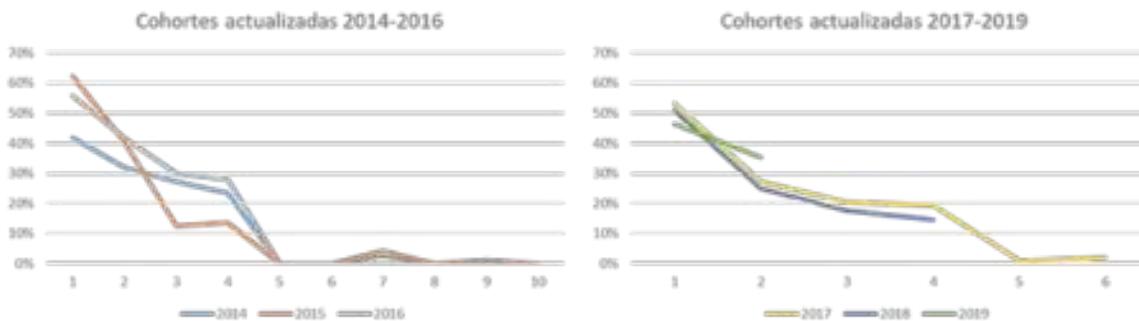


Gráfico 14.
Progresión oportuna real - cohortes con actualización curricular

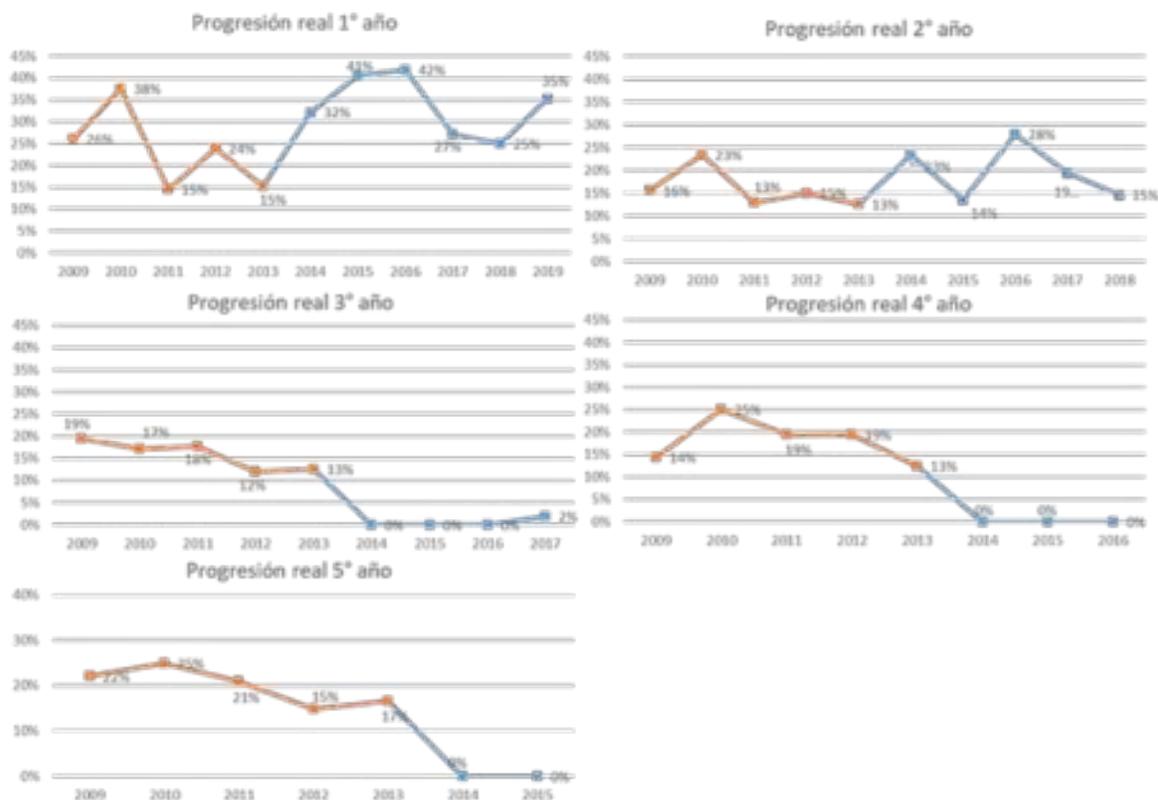


Al efectuar un análisis de “corte transversal”, es decir, al comparar a las cohortes de ingreso en un solo momento del tiempo, se obtiene que, para el caso del primer año académico, las cohortes actualizadas presentan un mejor comportamiento que sus predecesoras respecto de la progresión oportuna. No obstante, esta diferencia se diluye hacia el segundo año académico, mostrando un comportamiento similar las cohortes de control y rediseño.

A partir del tercer año en adelante se evidencia una tendencia a la baja, ya que cada cohorte de ingreso presenta un desempeño menor relativo a su cohorte predecesora, situación que trasciende a la actualización curricular. En los años académicos superiores, las cohortes de ingreso con actualización curricular tienen porcentajes de progresión oportuna cercanos a 0%, no logrando aumentar este indicador hacia el final de la carrera.

Gráfico 15.

Progresión oportuna real por cohorte de ingreso según año académico

*Progresión oportuna holgura*

Respecto del indicador con holgura del 20%, se ve un comportamiento similar al anterior, pero más alto en nivel. Para las cohortes previas al rediseño, en el primer semestre de la carrera se mantiene en torno al 50% de estudiantes que avanza de manera oportuna, es decir, que tienen al menos el 80% de sus obligaciones curriculares cumplidas. Este indicador baja progresivamente hasta el quinto semestre, estabilizándose en torno al 40% de las y los estudiantes.

Revisando las cohortes actualizadas, se evidencia una clara tendencia a la baja en los primeros 5 semestres de la carrera, partiendo en una media superior a las cohortes anteriores. De esta manera, la media de estudiantes con progresión oportuna en las cohortes con nuevo plan es de más del 60%, bajando sistemáticamente hasta 40% en el quinto semestre y manteniendo esos valores hasta el final de la carrera.

Gráfico 16.

Progresión oportuna, menos el 20% - cohortes de control

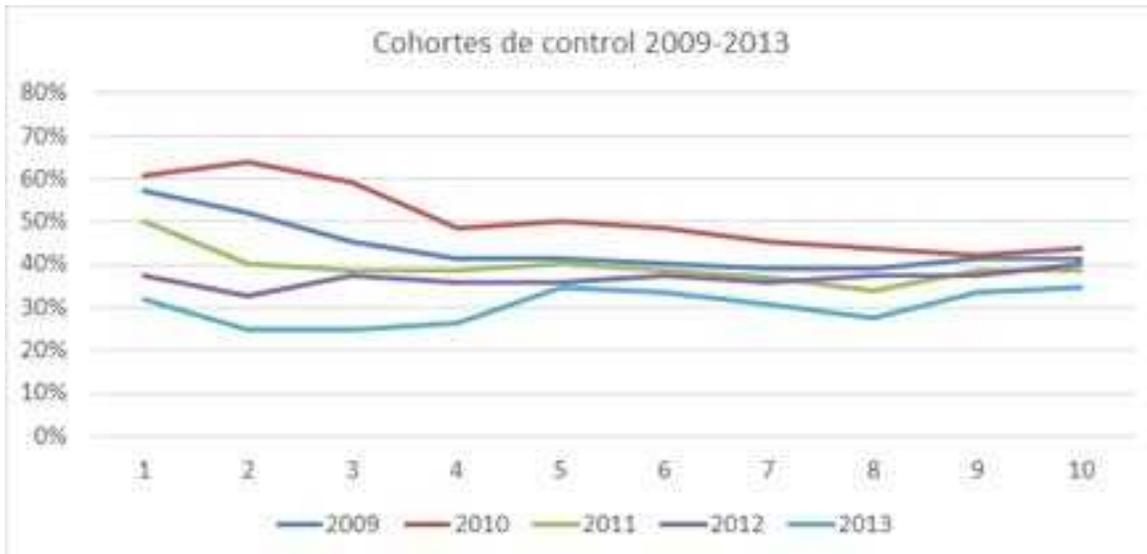
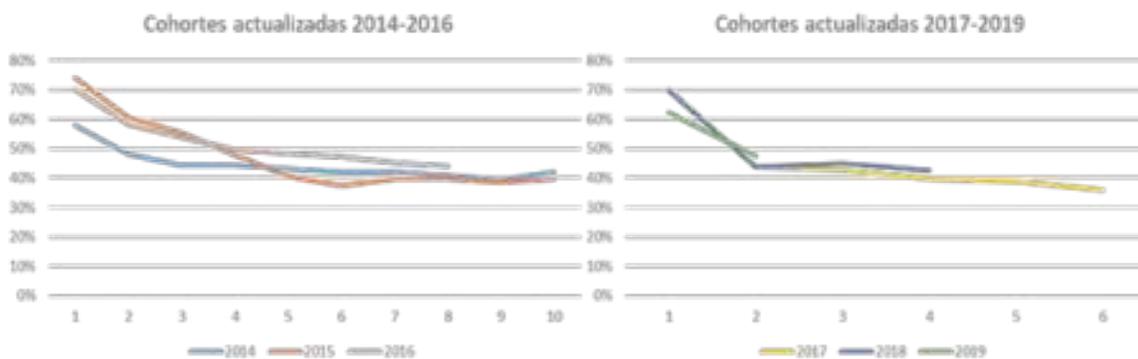


Gráfico 17.

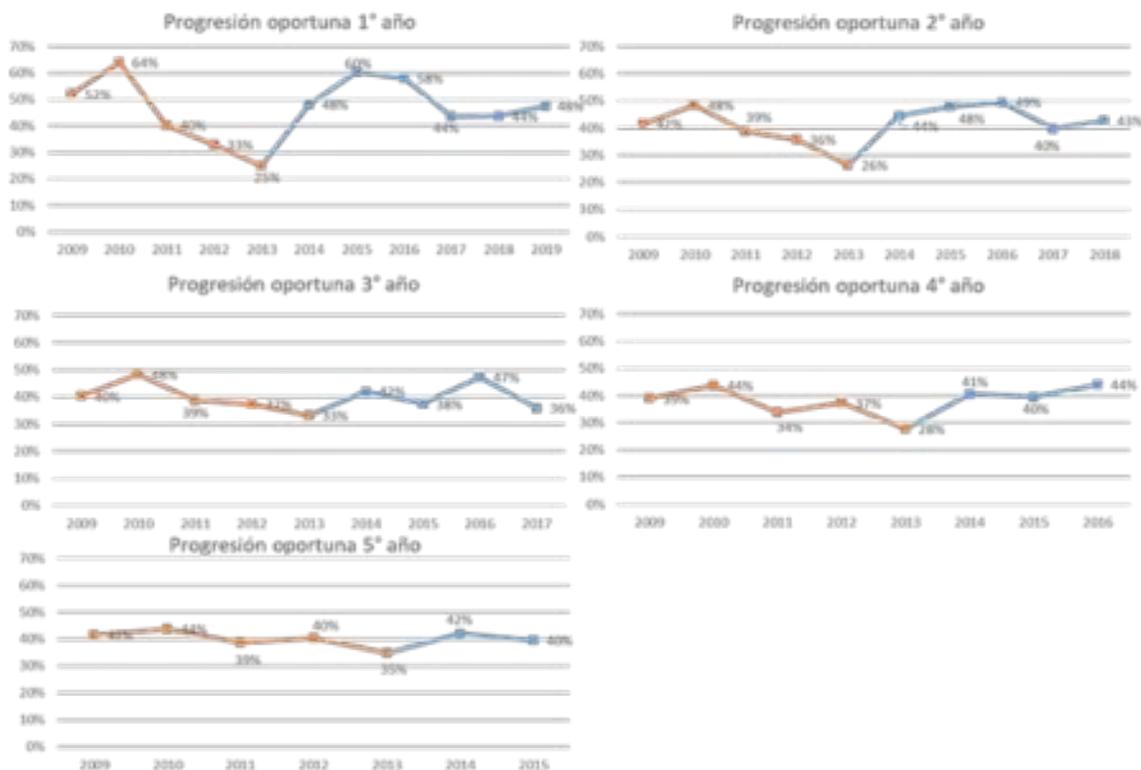
Progresión oportuna, menos el 20% - cohortes con actualización curricular



Al efectuar un análisis de “corte transversal”, es decir, al comparar a las cohortes de ingreso en un solo momento del tiempo, se obtiene que las cohortes de rediseño presentan un mejor comportamiento que las del plan antiguo en los dos primeros años de la carrera. Luego este efecto se diluye, llegando al quinto año con un comportamiento casi idéntico en torno al 40%.

Gráfico 18.

Progresión oportuna, menos el 20%, por cohorte de ingreso según año académico



Indicadores de caracterización de la Progresión

Tasa de deserción

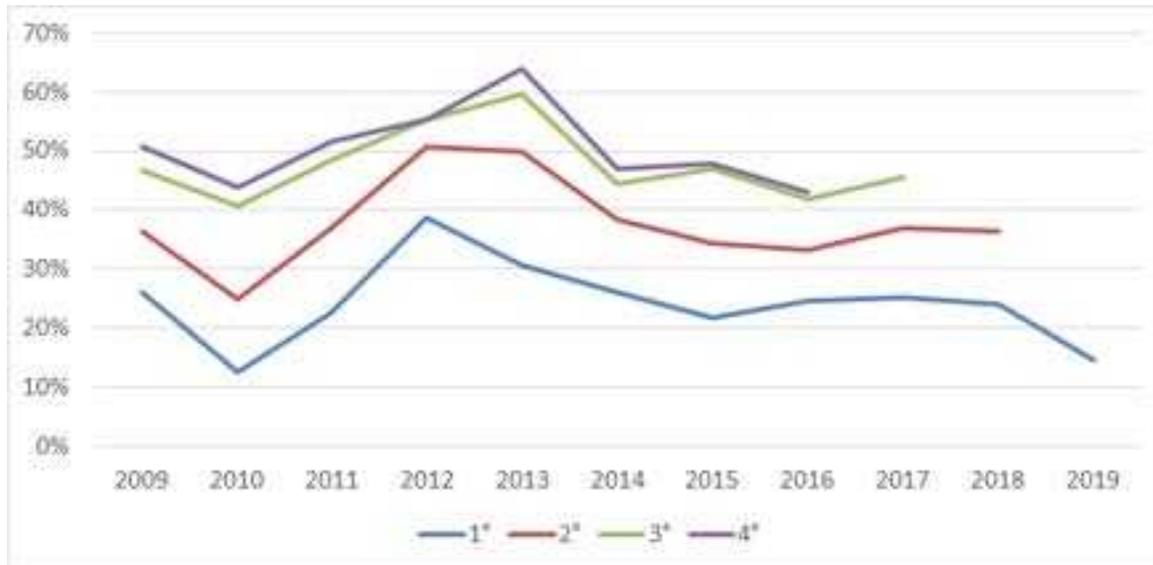
Respecto de los datos de Diseño en Comunicación Visual, se observa que la deserción de los tres primeros años es relevante al analizar la progresión de las y los estudiantes. El gráfico 19 muestra una deserción acumulada, por lo que la línea superior muestra la cantidad de estudiantes que no se matricularon al quinto año académico sobre el total de la cohorte de ingreso.

Con ello, se evidencia que para las cohortes previas a la actualización, la deserción estaba aumentando en el tiempo, alcanzando un peak de casi 65% de deserción al cuarto año en la cohorte 2013. Mientras que para las cohortes posteriores, la deserción de la carrera ha ido disminuyendo. La deserción al cuarto año más actualizada que puede observarse es la de la cohorte 2016, donde se llegó a un valor de 43%.

Comparando la deserción de cuarto año con el indicador de progresión oportuna con holgura, se puede ver que, a pesar de que las últimas cohortes de ingreso han presentado menor deserción, el indicador de progresión oportuna no ha mejorado; esto indica que al mismo tiempo que ha mejorado el indicador de deserción, deben estar deteriorándose otros indicadores, como por ejemplo, los de aprobación.

Gráfico 19.

Deserción por cohorte de ingreso según año académico



Inscripción de asignaturas

Se observa que en las cohortes de ingreso previas a la actualización curricular, existen semestres con una inscripción promedio menor, pero no se distingue un semestre particular que genere un “cuello de botella”. Asimismo, en estas cohortes del plan “antiguo”, los semestres 8, 9 y 10 las y los estudiantes inscribieron en promedio una mayor cantidad de asignaturas que los correspondientes al plan.

Respecto de las cohortes actualizadas, se distingue que en los semestres 4, 5 y 8 en promedio se han inscrito una menor cantidad de asignaturas correspondientes al plan de estudios, los cuales en los semestres posteriores no se “recuperan”.

Comparando este resultado con la progresión oportuna, se puede ver el correlato con el comportamiento del indicador. Hacia el quinto semestre casi ningún estudiante avanza oportunamente hasta llegar al final de la carrera.

Tabla 6.

Cantidad formal de asignaturas por semestre académica

Plan	Semestres									
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Plan Antiguo	7	7	7	7	7	6	6	5	3	1
Plan actualizado	7	7	7	7	8	7	7	7	5	3

Tabla 7.

Promedio de asignaturas inscritas según semestre académico

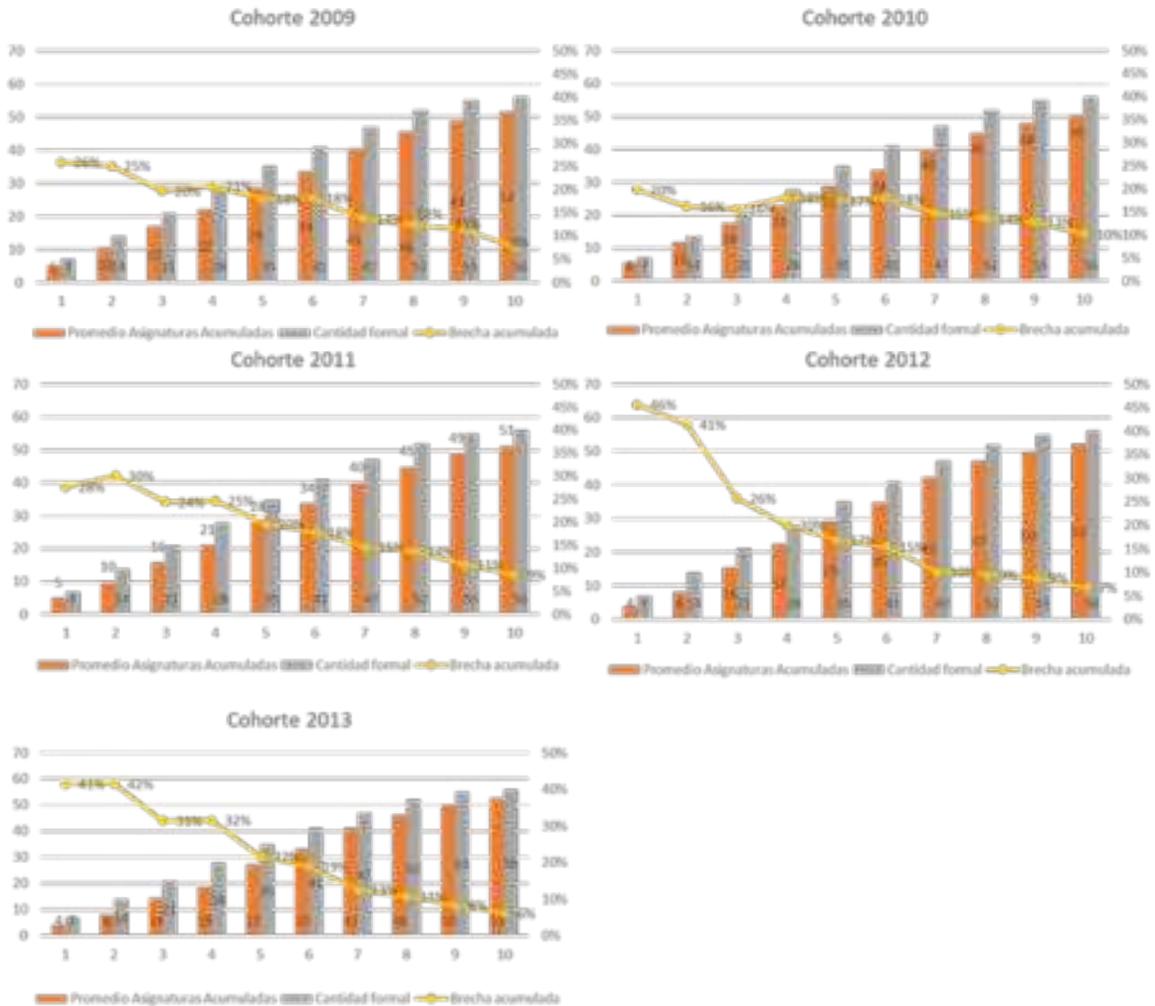
Año Ingreso	Semestres									
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
2009	7	6	7	7	6	5	6	6	4	3
2010	7	7	6	6	7	6	6	6	4	3
2011	6	6	7	7	7	6	6	6	3	3
2012	7	7	7	7	7	7	7	6	3	3
2013	7	7	6	7	7	6	6	6	4	3
2014	7	7	7	7	7	6	7	6	6	4
2015	7	7	7	6	7	7	7	6	5	2
2016	7	7	7	6	7	7	7	6	.	.
2017	7	6	7	6	7	6	.	.	.	.
2018	7	6	7	6	.	.	.	.	.	.
2019	7	6	.	.	.	.	.	.	.	.

Aprobación de asignaturas

Respecto de los datos de la carrera en las cohortes de control, se evidencia que estas acumulan una brecha en los primeros años de carrera, para luego ir disminuyéndola progresivamente. De esta manera llegan al décimo semestre con una brecha de entre el 6% y 10% de las asignaturas (entre 3 y 5 asignaturas). Esta brecha es relativamente pequeña, pues permite que las y los estudiantes terminen su carrera en un año más, logrando la titulación oportuna.

Gráfico 20.

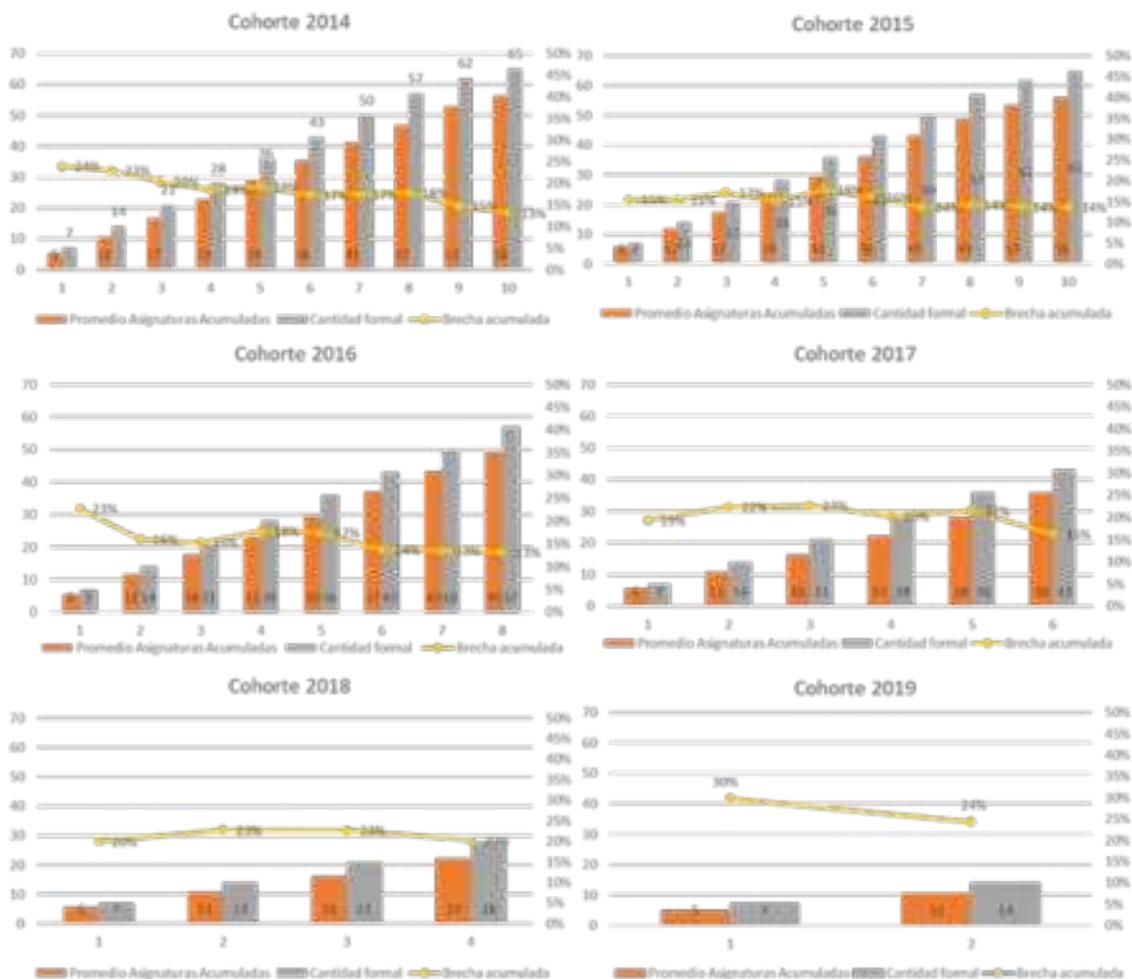
Brecha promedio de asignaturas aprobadas acumuladas por semestre académico - cohortes de control



El comportamiento de las cohortes actualizadas es relativamente similar a las previas. En efecto, las cohortes post actualización también acumulan brechas en los primeros años de la carrera, para luego “desacumularlas” progresivamente a medida que avanzan en su plan de estudios. No obstante, las brechas acumuladas al último semestre son un tanto mayores que las cohortes previas a la actualización, en torno al 15%, aunque son posibles de remediar en un año (10 asignaturas aproximadamente).

Gráfico 21.

Brecha promedio de asignaturas aprobadas acumuladas por semestre académico - cohortes con actualización curricular



Indicador de Comparación

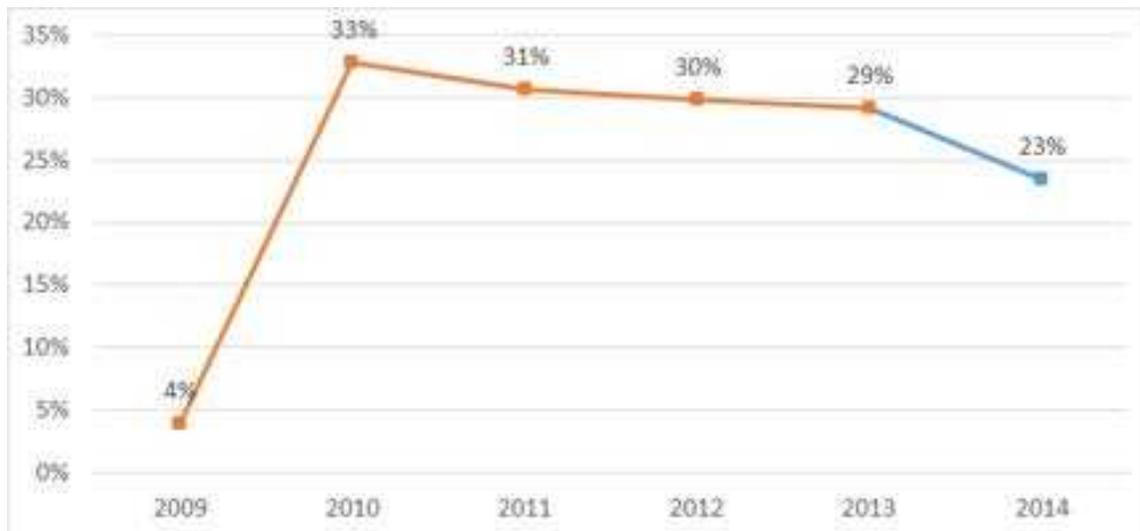
Titulación oportuna

El último indicador analizado es el de titulación oportuna, en el que se puede ver que, para el caso de Diseño en Comunicación Visual, tiene una leve tendencia a la baja (dejando de lado la cohorte de ingreso 2009), pasando de 33% en 2010 a un 23% en 2014. Respecto de la única cohorte posterior a la actualización curricular que cuenta con datos de titulación, se observa que este tiene un comportamiento inferior a sus cohortes predecesoras.

Lo anterior es relevante de ser analizado en conjunto con el indicador de progresión oportuna con holgura, el cual indicaba que el 40% de las y los estudiantes de las cohortes (de control y actualizadas) podían materializar la titulación oportuna. Esto debe estudiarse con detención, pues existe una brecha no explicada por la cantidad de asignaturas faltantes por aprobar. Esta deducción es posible obtenerla por los promedios de asignaturas aprobadas al quinto año (brechas de aprobación), donde se observa que en promedio la cantidad de asignaturas para terminar el plan de estudios es relativamente bajo (5 en el plan antiguo y 10 en el nuevo).

Gráfico 22.

Titulación oportuna por cohorte de ingreso



3.3. Ingeniería Química

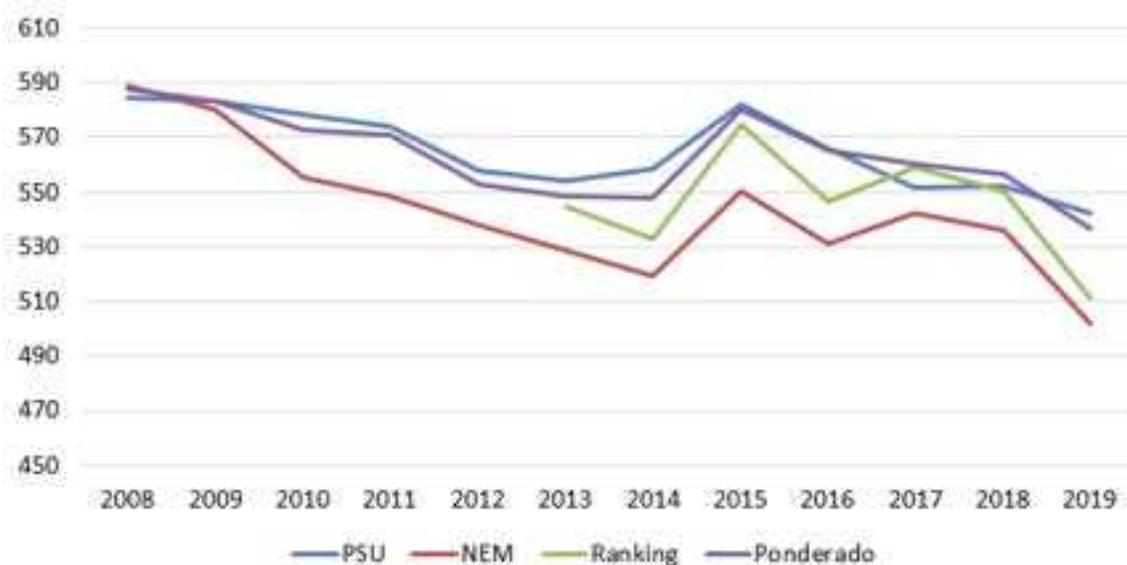
Indicadores de Perfil de Ingreso

Puntajes de ingreso

En general, los puntajes de ingreso muestran una baja sistemática en todo el período analizado. Los puntajes de ingreso se encontraban en torno a 590 puntos en 2008, llegando a una media de 530 en 2019. Se destaca a su vez que el puntaje NEM se encuentra por debajo del resto de los puntajes de ingreso.

Gráfico 23.

Puntajes de ingreso por cohorte de ingreso



Indicadores de Progresión

Progresión oportuna real

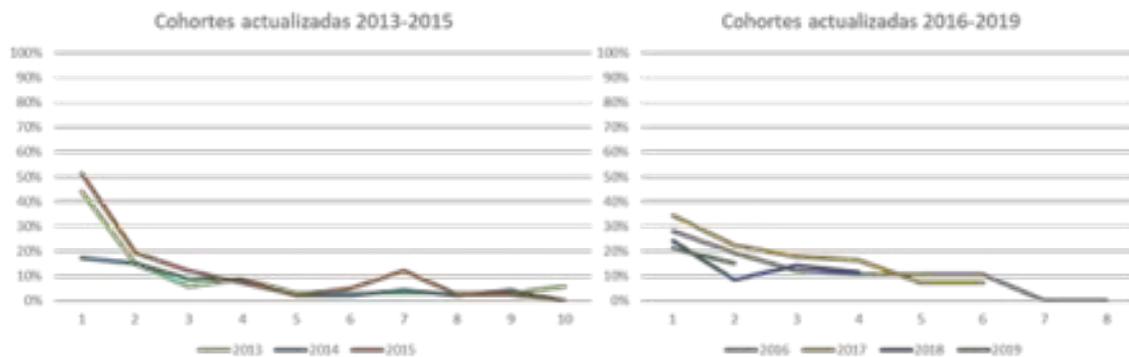
Se puede ver que la progresión oportuna real de la carrera decrece fuertemente en los primeros cinco semestres que cursan los estudiantes. En efecto, si en el primer semestre de la carrera el 40% de las y los estudiantes tiene todas sus asignaturas al día, esto baja a 5% al quinto semestre, situación que se evidencia tanto para las cohortes rediseñadas como las de control.

En las cohortes más nuevas, luego del rediseño curricular (2016-2019), se distingue un aumento del indicador pues este bordea el 10% hasta llegar al sexto semestre. No obstante, se debe analizar qué ocurre con estas cohortes cuando se tengan más datos.

Gráfico 24.
Progresión oportuna real - cohortes de control



Gráfico 25.
Progresión oportuna real - cohortes con actualización curricular

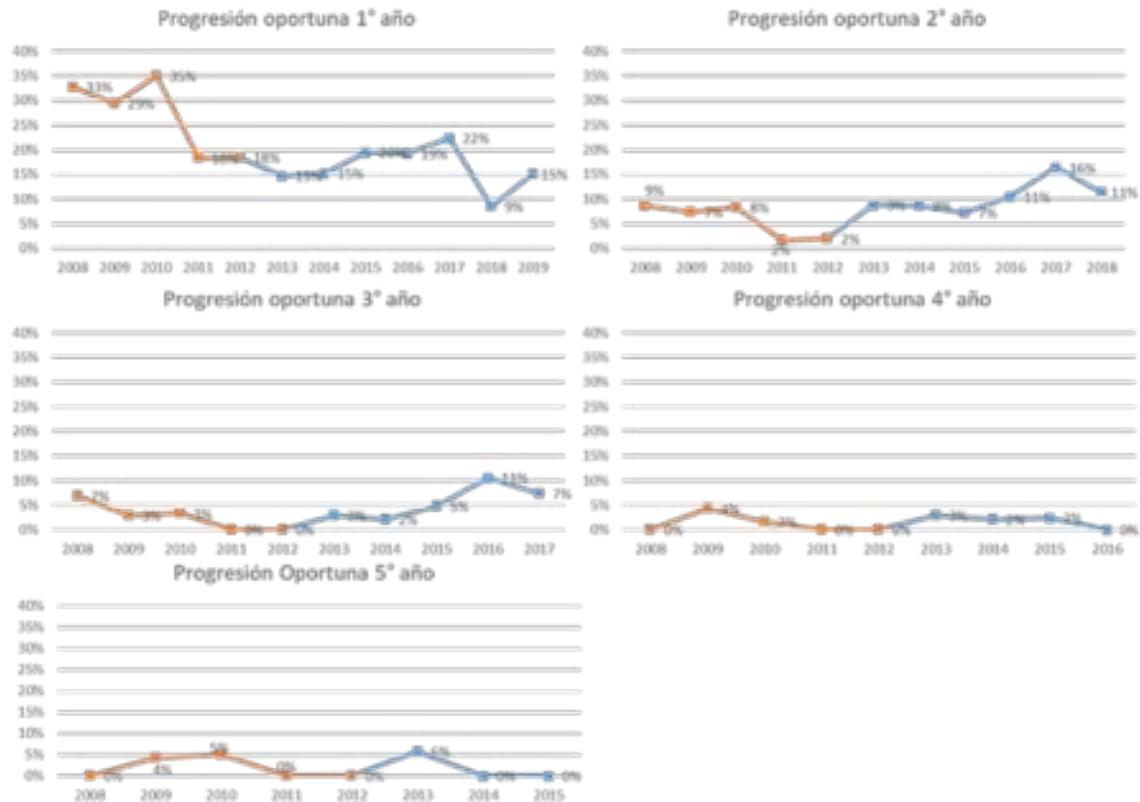


Al efectuar un análisis de “corte transversal”, es decir, al comparar a las cohortes de ingreso en un solo momento del tiempo, se obtiene que, para el caso del primer año académico, las cohortes actualizadas presentan un menor comportamiento que sus predecesoras respecto de la progresión oportuna. No obstante, esta diferencia se diluye hacia el segundo año académico, donde incluso se revierte un poco esta tendencia (mejores resultados de las cohortes actualizadas).

A partir del cuarto año académico en adelante se evidencia una tendencia plana y cercana a 0%, en ambos grupos analizados.

Gráfico 26.

Progresión oportuna real por cohorte de ingreso según año académico



Progresión oportuna holgura

Respecto del indicador con holgura del 20%, se ve un comportamiento similar al anterior, pero más alto en nivel en las cohortes previas a la actualización. En cambio, en las rediseñadas, se distingue una mejoría que logran hacia el final de la carrera. Para las cohortes previas al rediseño, en el primer semestre de la carrera se mantiene en torno al 50% de estudiantes que avanzan de manera oportuna, es decir, que tienen al menos el 80% de sus obligaciones curriculares cumplidas. Este indicador baja progresivamente hasta el quinto semestre, estabilizándose en torno al 20% de las y los estudiantes.

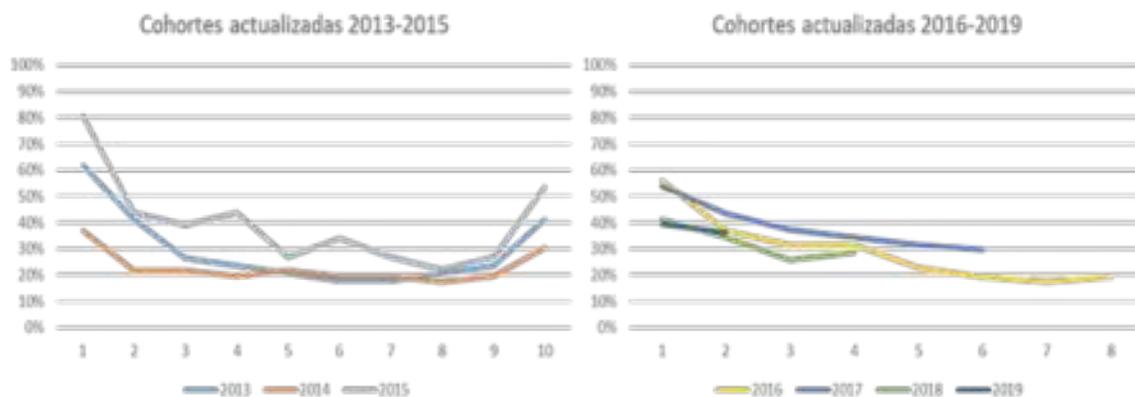
Revisando las cohortes actualizadas, se evidencia una clara tendencia a la baja en los primeros 5 semestres de la carrera, que se estabilizan en torno al 20%, pero que logran un repunte hacia el 40% hacia el último semestre de la carrera.

Gráfico 27. Progresión oportuna, menos el 20% - cohortes de control



Gráfico 28.

Progresión oportuna, menos el 20% - cohortes con actualización curricular

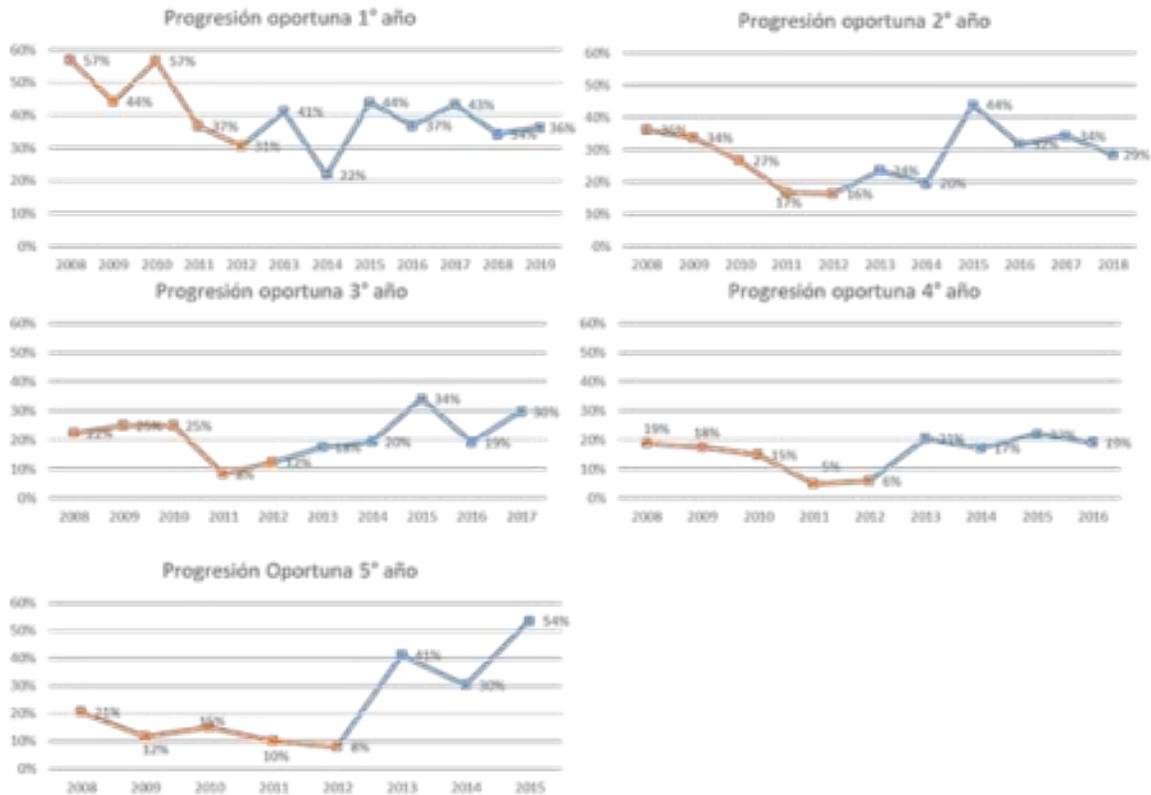


Realizando un análisis de corte transversal, se observa una situación similar a la vista en el indicador de progresión oportuna real: para el primer año académico, las cohortes actualizadas presentan un menor comportamiento que sus predecesoras respecto de la progresión oportuna. No obstante, esta diferencia se diluye hacia el segundo año académico, donde incluso se revierte un poco esta tendencia (mejores resultados de las cohortes actualizadas). Asimismo, a partir del tercer año en adelante se evidencia una tendencia negativa en las cohortes de control y levemente positiva en las actualizadas.

Una situación distintiva en el caso de este indicador es la fuerte tendencia positiva que presenta el indicador para el quinto año académico. Esto indica una gran cantidad de estudiantes que empieza a ponerse al día (pero entregando este margen de 20% que da el indicador).

Gráfico 29.

Progresión oportuna, menos el 20%, por cohorte de ingreso según año académico



Indicadores de caracterización de la Progresión

Tasa de deserción

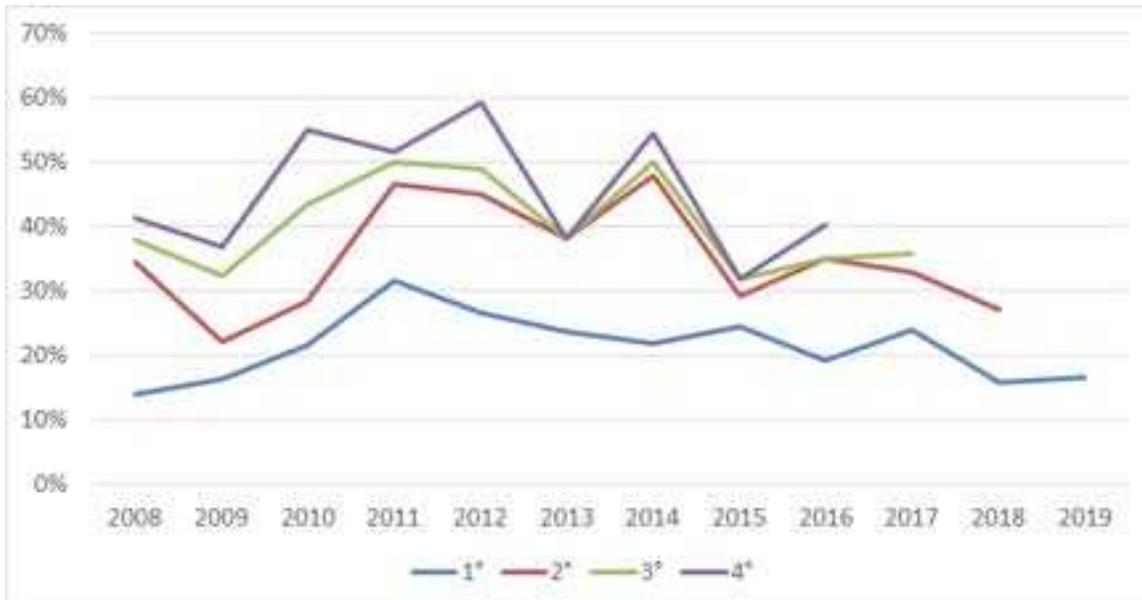
Respecto de los datos de la carrera de Ingeniería Química, se observa que la deserción de los dos primeros años es relevante al analizar la progresión de las y los estudiantes. El gráfico 30 muestra una deserción acumulada, por lo que la línea superior muestra la cantidad de estudiantes que no se matricularon al quinto año académico sobre el total de la cohorte de ingreso.

Con ello, se evidencia que para las cohortes previas a la actualización, la deserción estaba aumentando en el tiempo, alcanzando un peak de casi 60% de deserción al cuarto año en 2012. Mientras que para las cohortes posteriores, la deserción de la carrera ha ido disminuyendo, en tanto la deserción al cuarto año más actualizada que puede observarse es la de la cohorte 2016, en la que se llegó a un valor de 40%.

Comparando la deserción de cuarto año con el indicador de progresión oportuna con holgura, se puede ver que este menor nivel de deserción impactó positivamente en la progresión de las cohortes post actualización.

Gráfico 30.

Deserción por cohorte de ingreso según año académico



Inscripción de asignaturas

Se observa que, en las cohortes de ingreso previas a la actualización curricular, existen semestres con una inscripción promedio menor, pero no se distingue un semestre particular que genere un “cuello de botella”. Asimismo, en estas cohortes del plan antiguo, los semestres 8, 9 y 10, las y los estudiantes inscribieron en promedio una mayor cantidad de asignaturas que los correspondientes al plan.

En tanto, para las cohortes actualizadas se distingue que en los semestres 4 y 5, en promedio se ha inscrito una menor cantidad de asignaturas correspondientes al plan de estudios, las cuales en los semestres posteriores no se “recuperan”.

Comparando este resultado con la progresión oportuna, se puede ver el correlato con el comportamiento del indicador. Hacia el quinto semestre casi ningún estudiante avanza oportunamente hasta llegar al final de la carrera.

Tabla 8.

Cantidad formal de asignaturas por semestre académico

Plan	Semestres									
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Plan Antiguo	5	5	6	6	6	6	6	6	6	4
Plan actualizado	5	6	5	5	6	6	6	6	5	1

Tabla 9.

Promedio de asignaturas inscritas según semestre académico

Año Ingreso	Semestres									
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
2008	5	5	5	5	5	5	3	4	5	5
2009	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5
2010	5	5	4	4	5	6	5	5	5	5
2011	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5
2012	5	5	6	4	5	5	5	5	4	5
2013	5	6	4	4	5	5	5	6	5	5
2014	5	6	5	5	5	6	5	6	5	4
2015	5	6	5	5	5	6	5	5	5	3
2016	5	5	5	5	5	5	5	4	.	.
2017	5	5	5	5	5	5	.	.	.	.
2018	5	5	4	4	.	.	.	.	.	.
2019	5	5	.	.	.	.	.	.	.	.

Aprobación de asignaturas

En las cohortes de control se evidencia que acumulan una brecha en los primeros años de carrera que no decrece. Esto quiere decir que las y los estudiantes reprueban asignaturas durante toda la carrera, lo que produce que, en términos porcentuales, mantengan siempre una brecha constante de asignaturas. Hacia el final de la carrera las brechas acumuladas, en las cohortes previas al rediseño, representan un 30% de asignaturas del plan (15 asignaturas aproximadamente).

Gráfico 31.

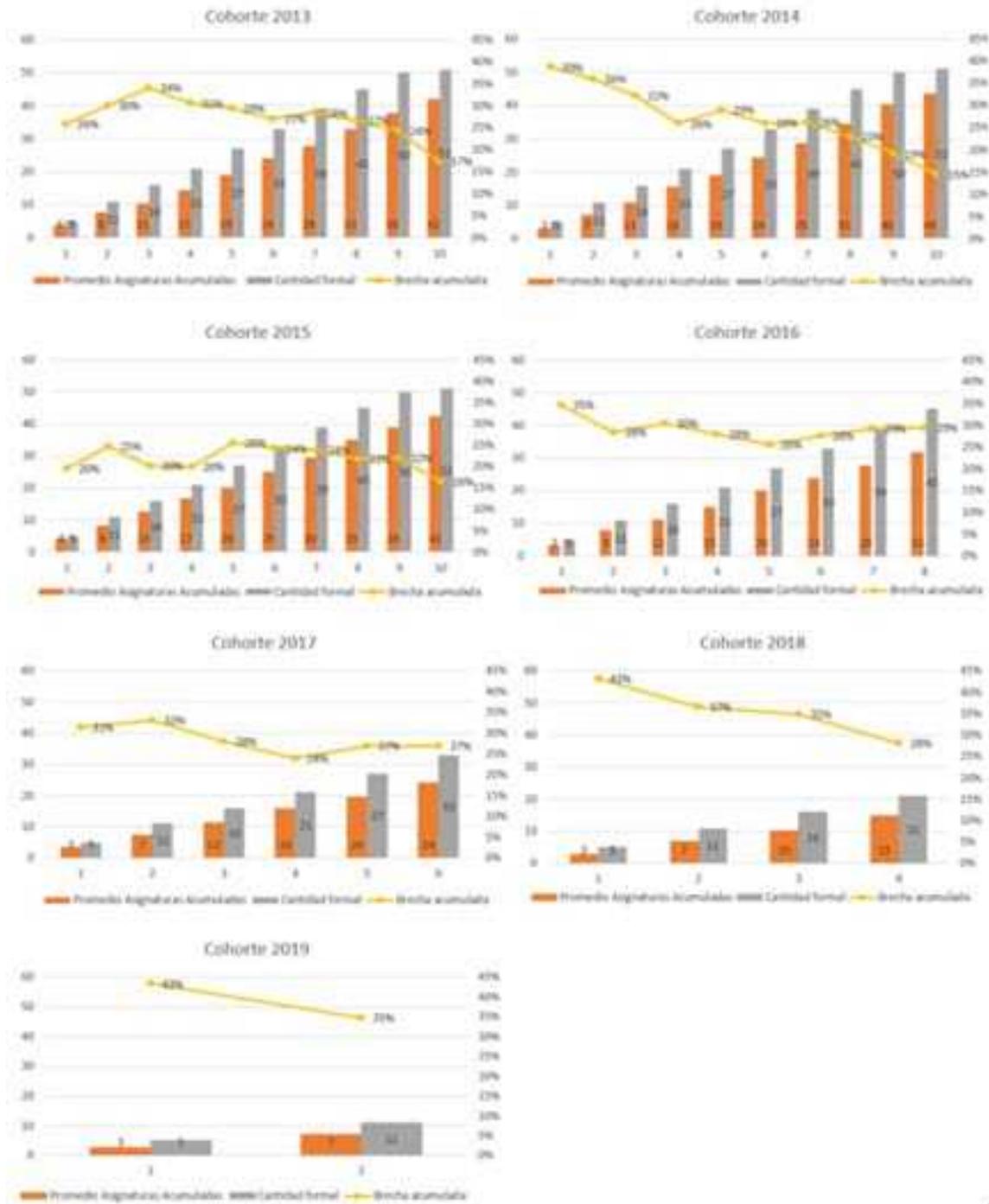
Brecha promedio de asignaturas aprobadas acumuladas por semestre académico - cohortes de control



El comportamiento de las cohortes actualizadas es diferente al de las cohortes previas. Las cohortes del plan nuevo acumulan brechas en los primeros años de la carrera, para luego “desacumularlas” progresivamente a medida que avanzan en su plan de estudios. Para el caso de las 3 cohortes que permiten el análisis hasta el final de la carrera, se indica una brecha de 15% (7 asignaturas aproximadamente), lo cual es positivo, pensando en que se pueden terminar en un año lectivo para terminar en titulación oportuna.

Gráfico 32.

Brecha promedio de asignaturas aprobadas acumuladas por semestre académico - cohortes con actualización curricular



Indicador de comparación

Titulación oportuna

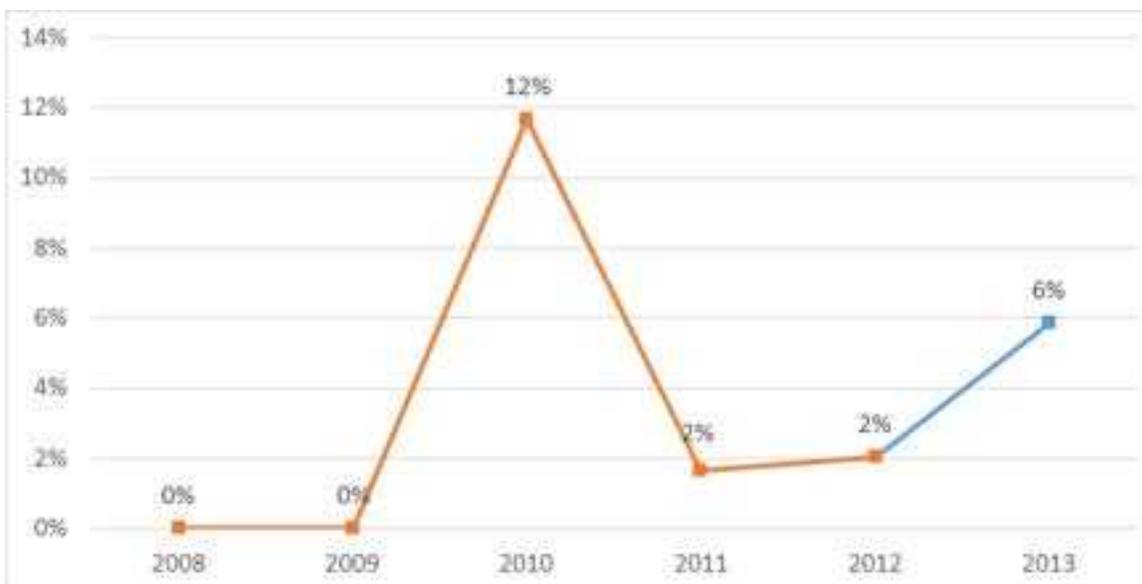
Se puede ver que este indicador tiene valores muy bajos, superando el 10% en una sola oportunidad y siendo este un caso atípico. No obstante, se puede ver en los últimos 3 años una tendencia al alza, pues la cohorte 2013 alcanza un 6%, siendo esta la primera con actualización curricular.

Lo anterior es relevante de ser analizado en conjunto con el indicador de progresión oportuna con holgura. Al quinto año se evidencian dos situaciones diferentes. Por un lado, las cohortes previas a la actualización curricular muestran valores de 15% de progresión oportuna con holgura. Por el otro, las cohortes post actualización alcanzan valores de 40% en promedio, lo cual deja en mejor situación y pronóstico a la carrera. Esto evidencia que existe una brecha muy grande en cuanto a la titulación oportuna, teniendo en cuenta además que las brechas en aprobación de asignaturas también eran reducidas para esas cohortes. Aquí la explicación pueden ser requerimientos adicionales como tesis, prácticas o un examen de grado que estén demorando la titulación.

Este análisis permite evidenciar que, para Ingeniería Química, aumentar sus indicadores de titulación oportuna puede ser más difícil que para otras carreras, no obstante, las últimas cohortes analizadas muestran mejores desempeños que sus predecesoras.

Gráfico 33.

Titulación oportuna por cohorte de ingreso



3.4. Ingeniería Civil en Computación mención Informática

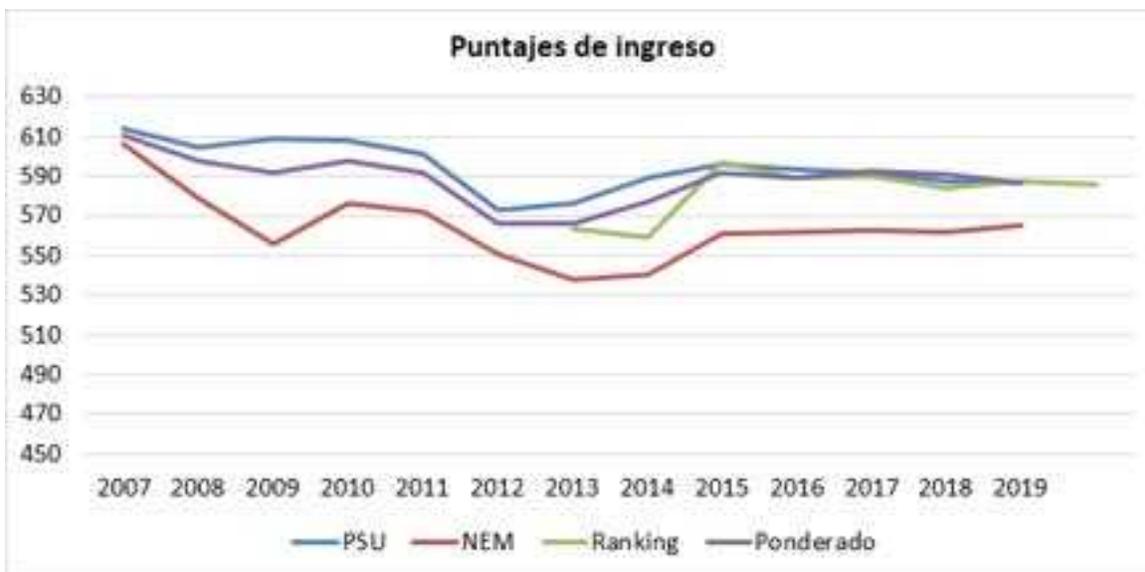
Indicadores de Perfil de Ingreso

Puntajes de ingreso

En general, los puntajes de ingreso muestran una pequeña baja en todo el período analizado. En efecto, los puntajes de ingreso se encontraban en torno a 610 puntos en 2007, llegando a una media de 575 en 2019. Se observa a su vez que el puntaje NEM se encuentra por debajo del resto de los puntajes de ingreso.

Gráfico 34.

Puntajes de ingreso por cohorte de ingreso



Indicadores de Progresión

Progresión oportuna real

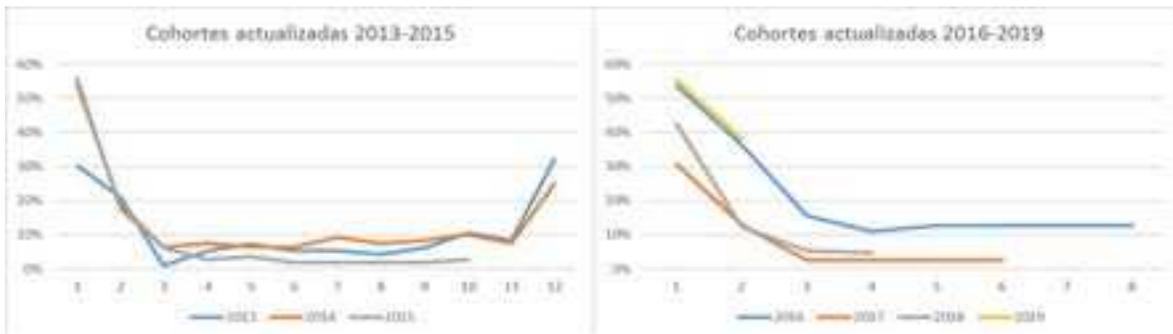
Se puede ver que la progresión oportuna real de la carrera decrece drásticamente en los primeros cinco semestres: si en el primer semestre de la carrera el 40% de las y los estudiantes tiene todas sus asignaturas al día, esto baja a 0% al quinto semestre en el caso de las cohortes de control y en torno al 5% en las cohortes actualizadas. Se observa además que en ambos grupos analizados existe un aumento del indicador en el último semestre.

Gráfico 35. Progresión oportuna real - cohortes de control



Gráfico 36.

Progresión oportuna real - cohortes con actualización curricular

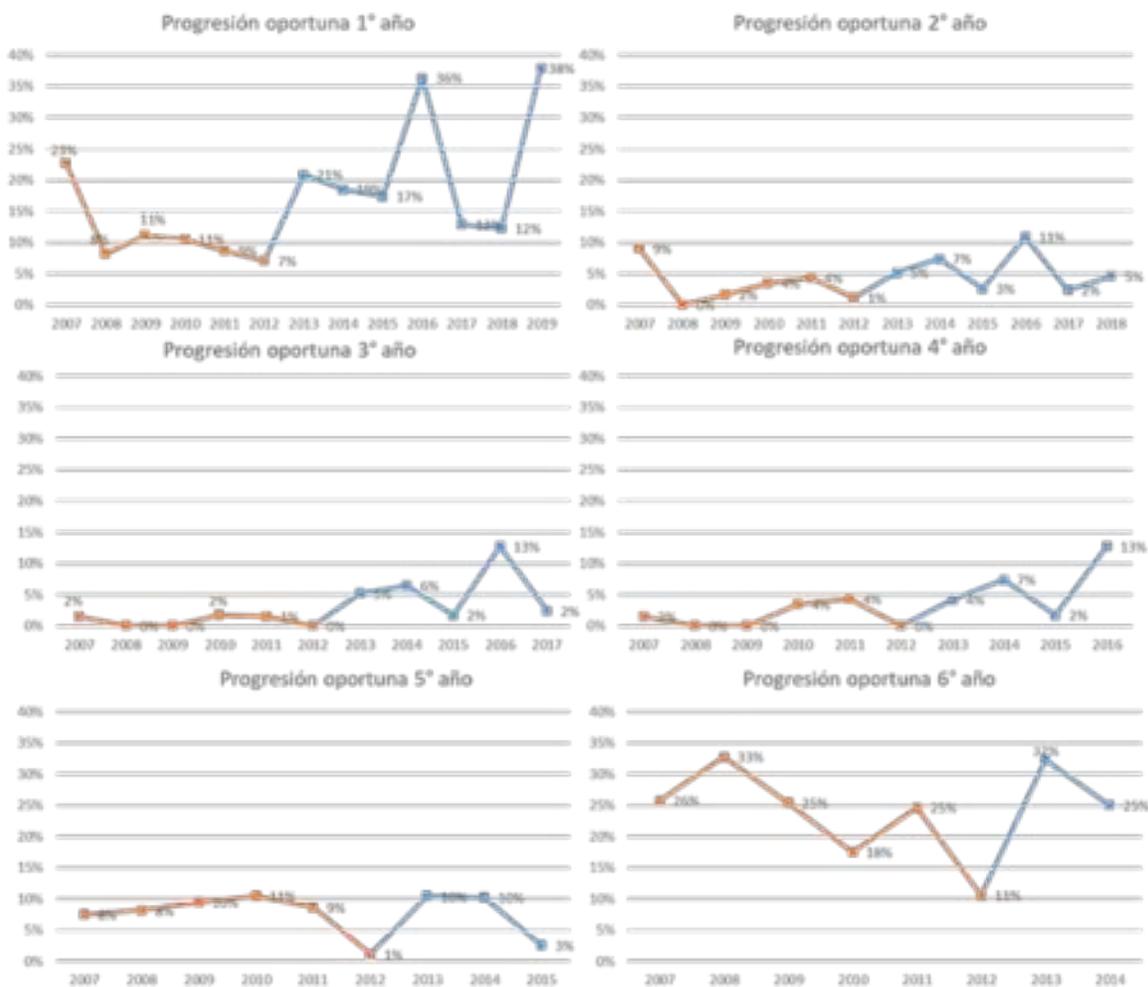


Al realizar un análisis de “corte transversal”, es decir comparando a las cohortes de ingreso en un solo momento del tiempo, se obtiene que para el caso del primer año académico, existe una alta volatilidad en el indicador, sobre todo en las cohortes actualizadas. Asimismo, en dichas cohortes el indicador es más elevado que en las previas al rediseño, destacando los años de ingreso 2016 y 2019. Esta volatilidad decrece del segundo año académico en adelante. También se observa una baja importante en el indicador en dicho año. Esto sucede en ambos grupos analizados.

Otra situación que destaca es el importante aumento que experimenta el indicador hacia el sexto año académico, logrando tasas de estudiantes con avance oportuno sobre el 25%.

Gráfico 37.

Progresión oportuna real por cohorte de ingreso según año académico

*Progresión oportuna holgura*

Respecto del indicador con holgura del 20%, se ve un comportamiento similar al anterior, pero más alto en nivel en las cohortes previas a la actualización. Para las cohortes previas al rediseño, en el primer semestre de la carrera se mantiene en torno al 50% de estudiantes que avanza de manera oportuna, es decir, que tienen al menos el 80% de sus obligaciones curriculares cumplidas. Este indicador baja progresivamente hasta el quinto semestre, estabilizándose en torno al 20% de las y los estudiantes. Esto sucede en ambos grupos analizados (de control y rediseño).

Hacia el final de la carrera, al igual que en el indicador anterior, aumenta la cantidad de estudiantes que avanzan de manera oportuna. Hacia el semestre 12 se logran tasas de progresión oportuna con holgura en torno al 30% para el caso de las cohortes previas a la actualización y del 35% en las rediseñadas.

Gráfico 38.

Progresión oportuna, menos el 20% - cohortes de control

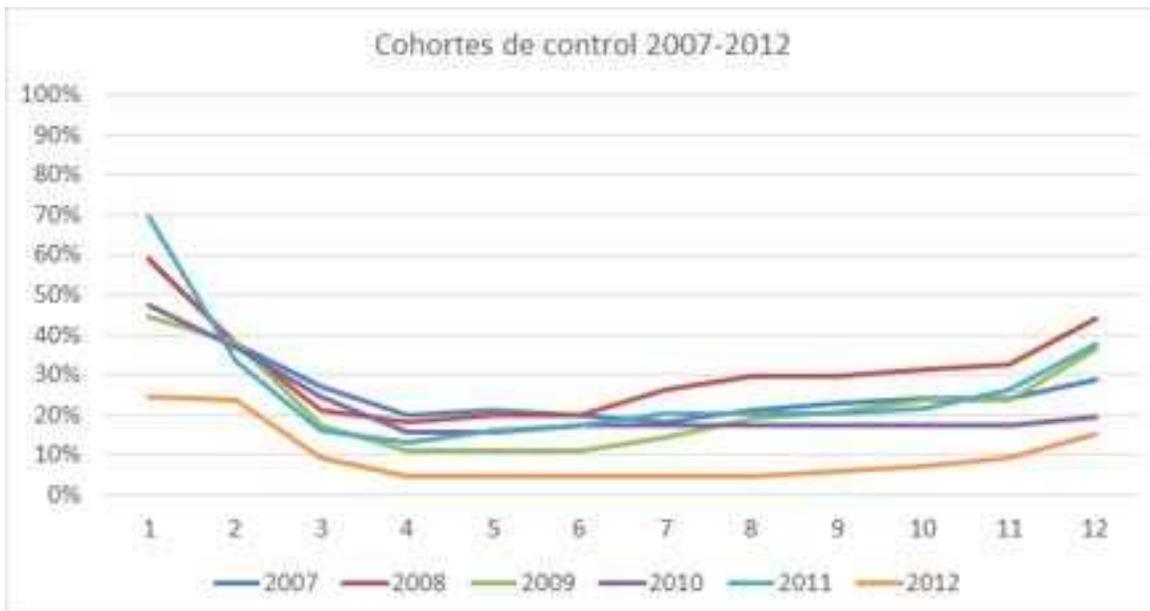
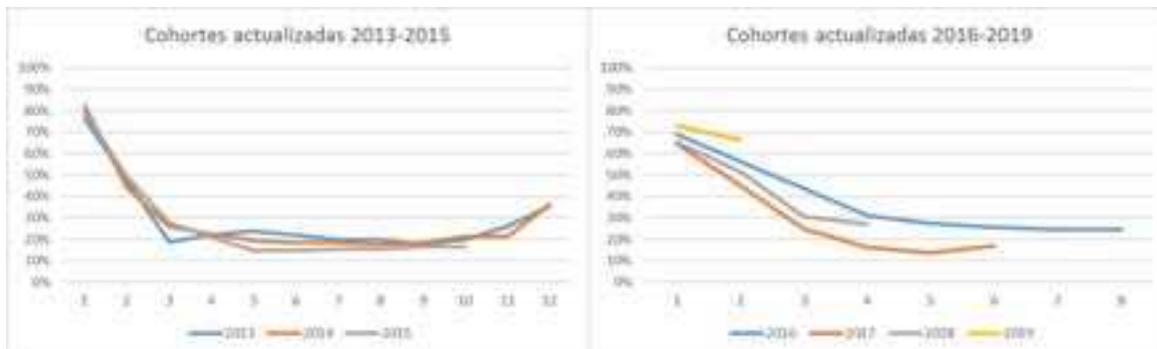


Gráfico 39.

Progresión oportuna, menos el 20% - cohortes con actualización curricular

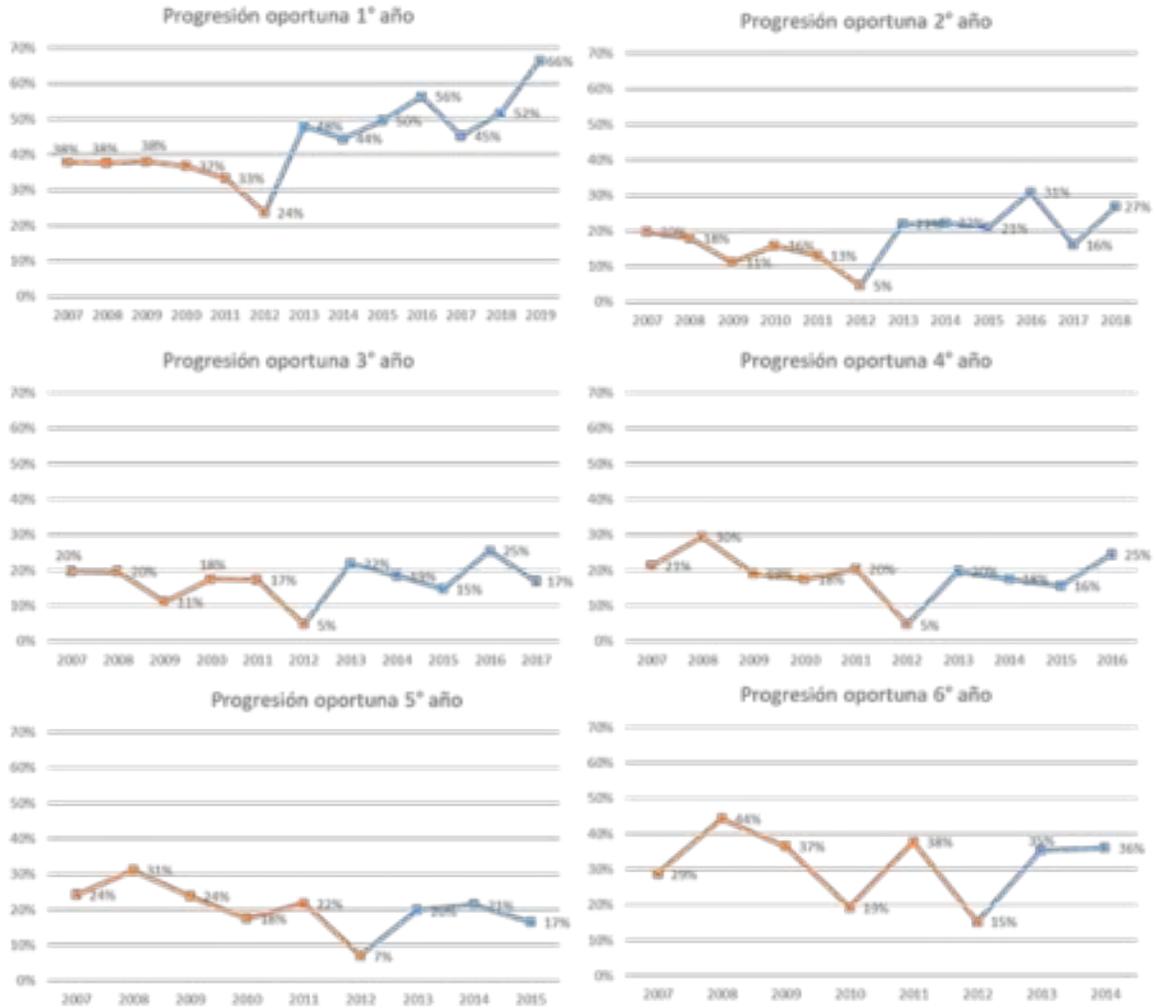


Realizando un análisis de corte transversal, se observa una situación similar a la vista en el indicador de progresión oportuna real: para el primer año académico, las cohortes actualizadas presentan un mejor comportamiento que sus predecesoras respecto de la progresión oportuna. No obstante, esta diferencia se diluye hacia el segundo año académico, en que el comportamiento entre ambos grupos (control y rediseño) es bastante similar.

Para el caso de este indicador con holgura también se observa un mejoramiento sustantivo hacia el último año académico, pues hacia el sexto año académico el indicador de progresión oportuna con holgura asciende a tasas que rondan el 35%.

Gráfico 40.

Progresión oportuna, menos el 20%, por cohorte de ingreso según año académico



Indicadores de caracterización de la Progresión

Tasa de deserción

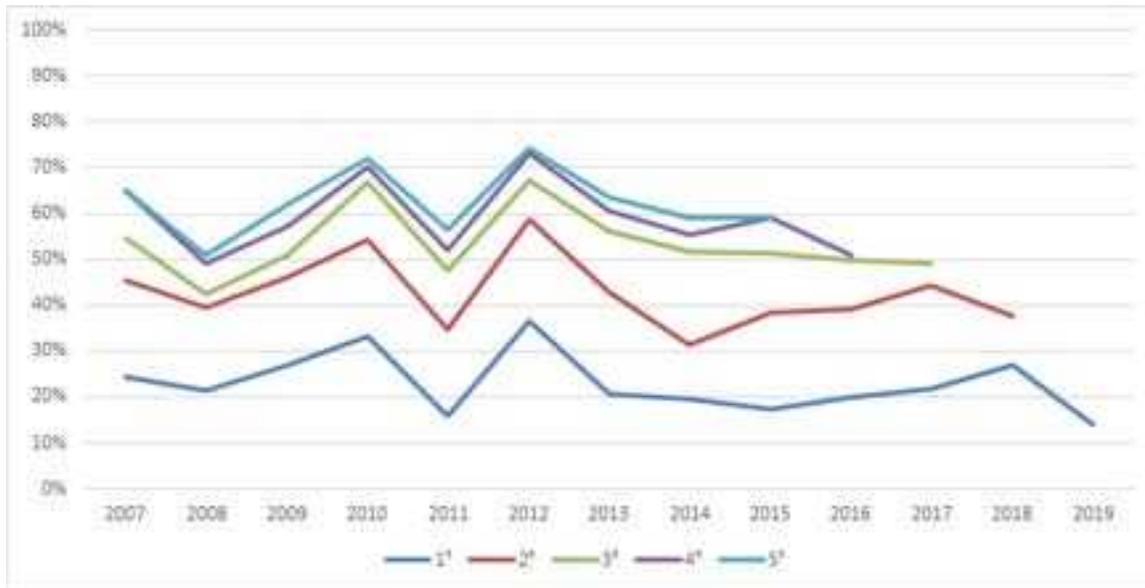
Se observa que la deserción de los 2 primeros años, son relevantes al analizar la progresión de los estudiantes. El gráfico 41 muestra una deserción acumulada, por lo que la línea superior (celeste) muestra la cantidad de estudiantes que no se matricularon al sexto año académico sobre el total de la cohorte de ingreso.

Con esto, se evidencia que, para las cohortes previas a la actualización, la deserción estaba aumentando en el tiempo, alcanzando un peak de casi 74% de deserción al quinto año en 2012. En cambio, para las cohortes posteriores, la deserción de la carrera ha ido disminuyendo, en la medida en que el abandono al cuarto año más actualizada que puede observarse es la de la cohorte 2016, en que se llegó a un valor de 59%.

Comparando la deserción de quinto año con el indicador de progresión oportuna con holgura, se puede ver que este menor nivel de deserción puede haber impactado positivamente en la progresión de las cohortes post actualización (aumento de 5% en la progresión oportuna).

Gráfico 41.

Deserción por cohorte de ingreso según año académico



Inscripción de asignaturas

Se observa que las cohortes de ingreso previas y post actualización tienen un comportamiento bastante similar. En efecto, en ambos grupos se distingue que los semestres 3, 4 y 5, las y los estudiantes inscriben una menor cantidad de asignaturas, mientras que desde el semestre 8 en adelante adelantan asignaturas (inscriben en promedio mayor cantidad que las correspondientes al plan).

Comparando este resultado con la progresión oportuna, se puede ver el correlato con el comportamiento del indicador. Hacia el quinto semestre casi ningún/a estudiante avanza oportunamente, lo que se logra revertir en parte hacia el final de la carrera.

Tabla 10.

Cantidad formal de asignaturas por semestre académica

Plan	Semestres											
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
Plan Antiguo	5	5	7	7	7	6	6	5	5	5	5	5
Plan actualizado	5	5	5	5	5	6	6	6	5	6	5	1

Tabla 11.

Promedio de asignaturas inscritas según semestre académico

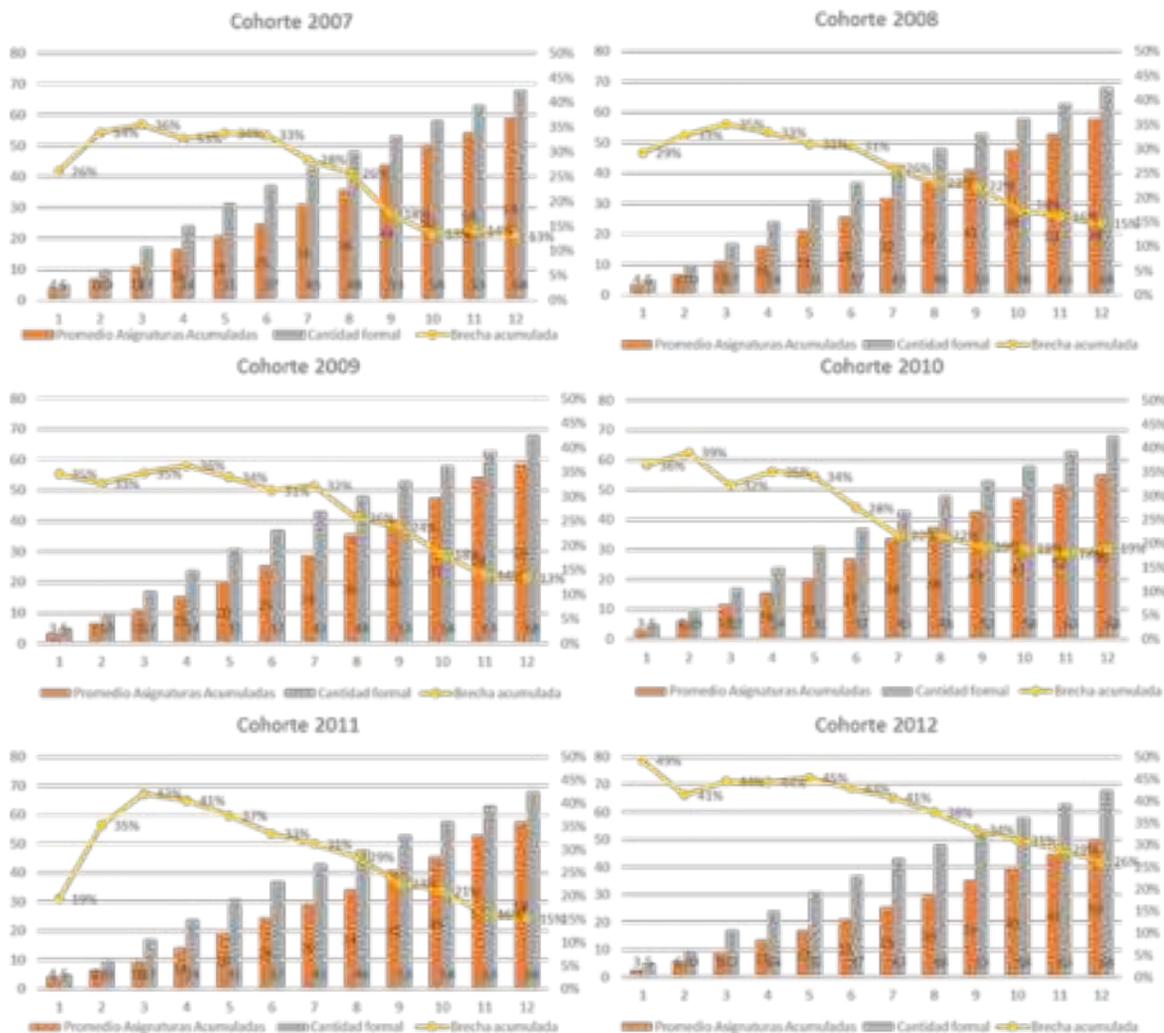
Año Ingreso	Semestres											
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
2007	5	5	6	6	6	6	6	6	5	6	6	5
2008	5	5	5	6	6	6	6	5	6	6	7	6
2009	5	5	5	6	5	5	7	7	6	7	6	5
2010	5	5	5	4	6	6	6	6	6	6	5	4
2011	4	3	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5
2012	5	5	5	5	5	6	6	5	5	5	5	6
2013	5	5	3	5	4	5	5	6	5	6	6	5
2014	5	5	4	4	4	5	6	6	5	6	5	4
2015	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	.	.
2016	5	5	4	4	5	5	5	5	.	.	.	.
2017	5	4	4	4	4	5	.	.	.	.	.	.
2018	5	5	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.
2019	5	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Aprobación de asignaturas

En las cohortes de control se evidencia que estas acumulan una brecha en los primeros años que son revertidas desde el séptimo semestre en adelante. Se observa, además, que las brechas acumuladas hacia el último semestre son acotadas, en torno a un 15% (9 asignaturas aproximadamente), cantidad que puede ser recuperada en un año más, logrando la titulación oportuna.

Gráfico 42.

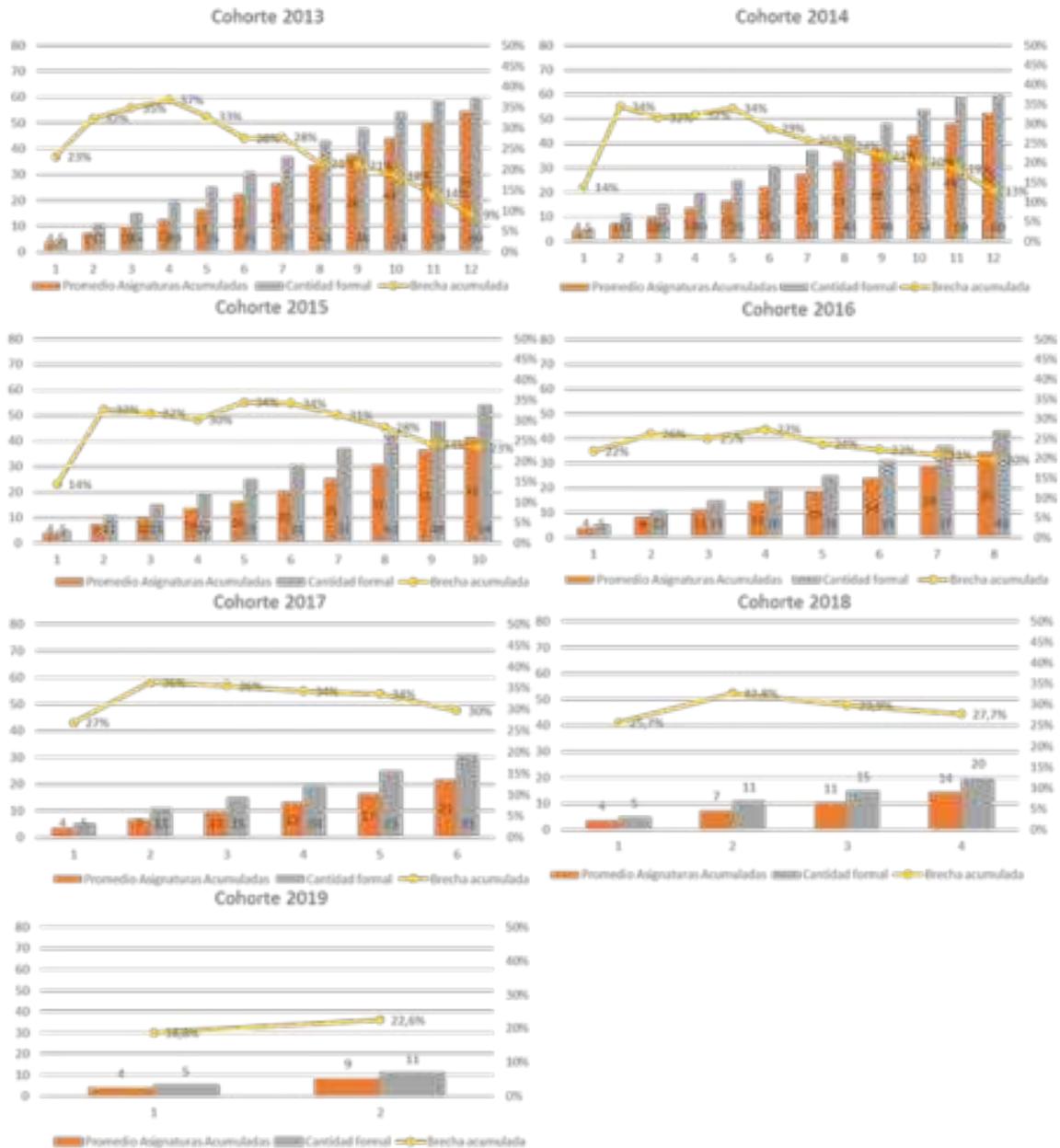
Brecha promedio de asignaturas aprobadas acumuladas por semestre académico - cohortes de control



El comportamiento de las cohortes actualizadas es diferente al de las cohortes previas. Solo las dos primeras cohortes del plan nuevo acumulan brechas en los primeros años de la carrera, para luego desacumularlas progresivamente a medida que avanzan en su plan de estudios (igual que las de control). Sin embargo, desde 2015 en adelante, la brecha es más bien plana en torno al 35%. Analizando las brechas hacia el final de la carrera que acumulan las y los estudiantes, en promedio en las dos cohortes que es posible analizar en ese punto (2013 y 2014) son bastante bajas, 9% y 13%, respectivamente (5 y 7 asignaturas, aproximadamente). Estas brechas permiten anticipar que son posibles de cumplir en el plazo de un año para lograr la titulación oportuna.

Gráfico 43.

Brecha promedio de asignaturas aprobadas acumuladas por semestre académico - cohortes con actualización curricular



Indicador de Comparación

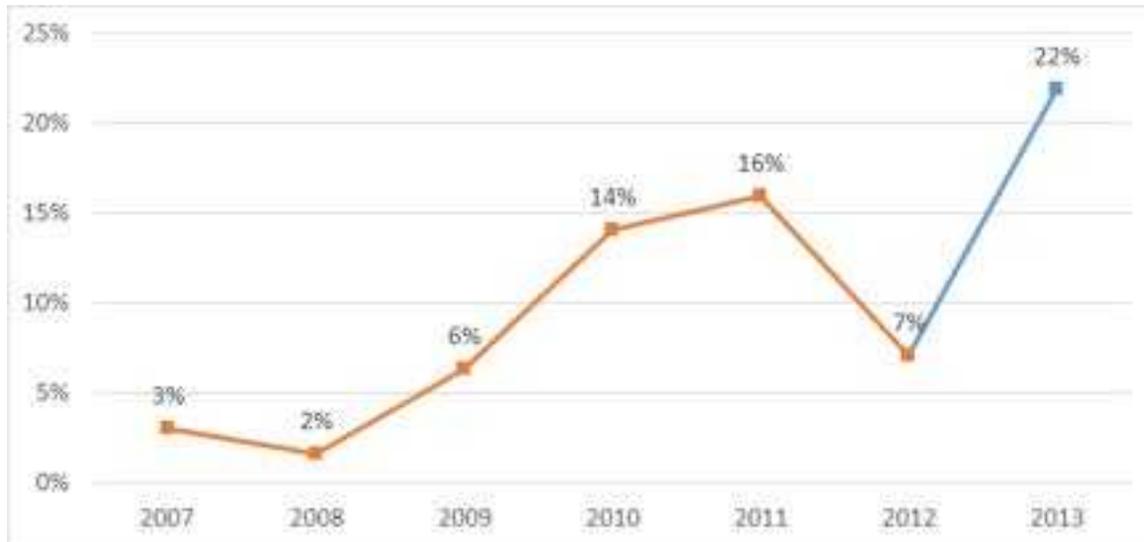
Titulación oportuna

El último indicador analizado es el de titulación oportuna, en el que se puede ver una tendencia al alza, pasando de 3% en 2007 a 22% en 2013. Con ello, se desprende que la cohorte con actualización curricular (la única con datos de titulación) presenta mejor comportamiento en términos de titulación oportuna que las precedentes.

A lo anterior se suma la relevancia de analizar el indicador de titulación oportuna con el de progresión oportuna con holgura. Al sexto año este indicador es de 30% (tanto en las cohortes de control como actualizadas), lo que evidencia que existe una brecha en cuanto a titulación oportuna no explicada por la cantidad de asignaturas faltantes por aprobar. No obstante, dicha brecha se ha ido acortando en el tiempo.

Gráfico 44.

Titulación oportuna por cohorte de ingreso



3.5. Ingeniería en Construcción

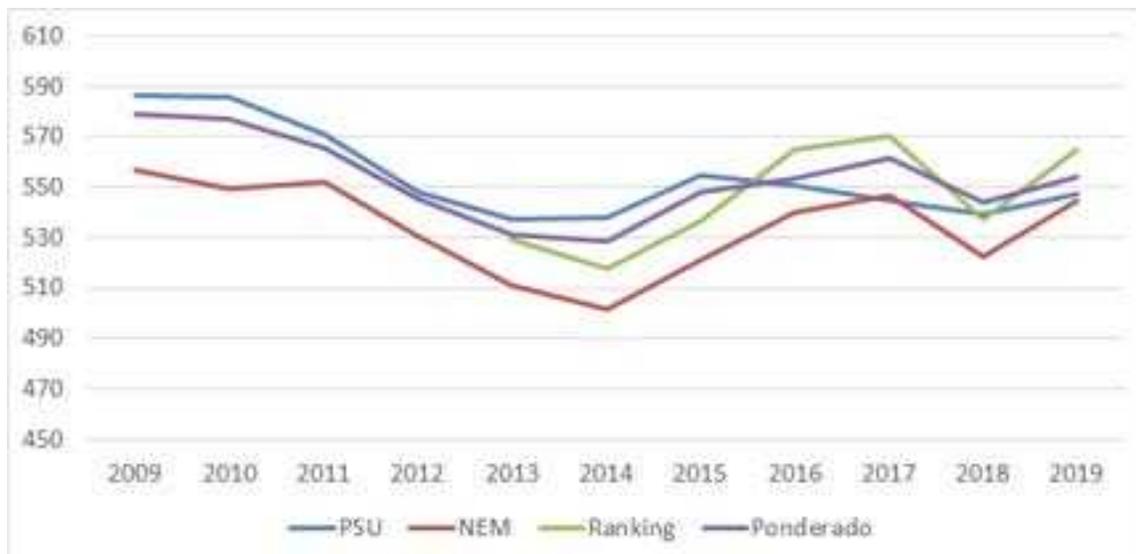
Indicadores de Perfil de Ingreso

Puntajes de ingreso

En general, los puntajes de ingreso muestran una baja sistemática en el período de 2009 a 2014, aumentando hacia 2019. Los puntajes de ingreso se encontraban en torno a 570 puntos en 2009, llegando a una media de 530 en 2014, para luego aumentar a una media de 550 en 2019. Se observa a su vez que el puntaje NEM es el menor puntaje de ingreso en todo el período de análisis.

Gráfico 45.

Puntajes de ingreso por cohorte de ingreso



Indicadores de Progresión

Progresión oportuna real

Se puede ver que la progresión oportuna real de la carrera decrece drásticamente en los primeros 3 semestres. Si en el primer semestre de la carrera más del 40% de las y los estudiantes tiene todas sus asignaturas al día, esto baja a 10% al quinto semestre.

En ambos grupos analizados (control y rediseño) llegan hacia el final de la carrera (doceavo semestre) con un 10% promedio de estudiantes que avanzan de manera oportuna, es decir, cumpliendo todas sus exigencias curriculares al día.

Gráfico 46.
Progresión oportuna real - cohortes de control

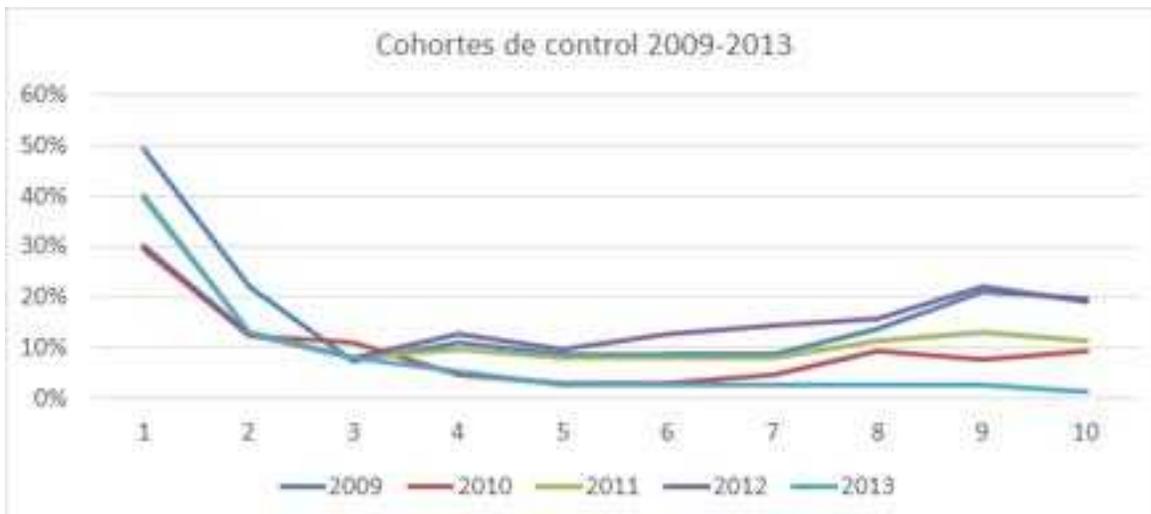
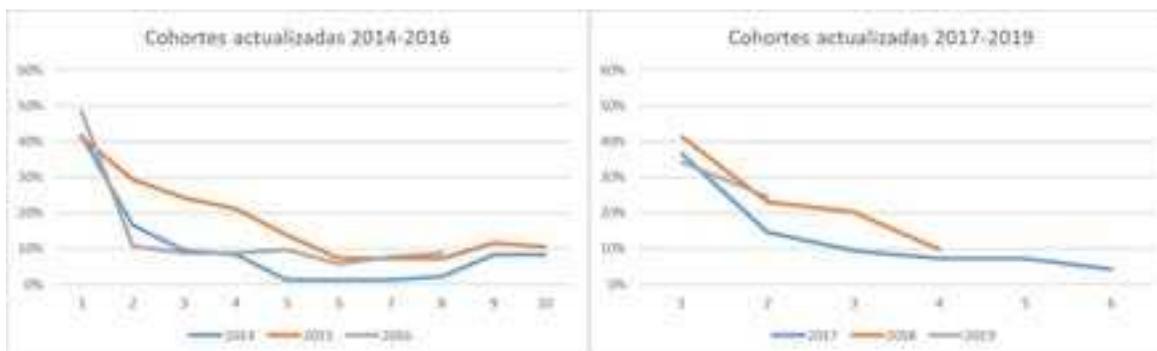


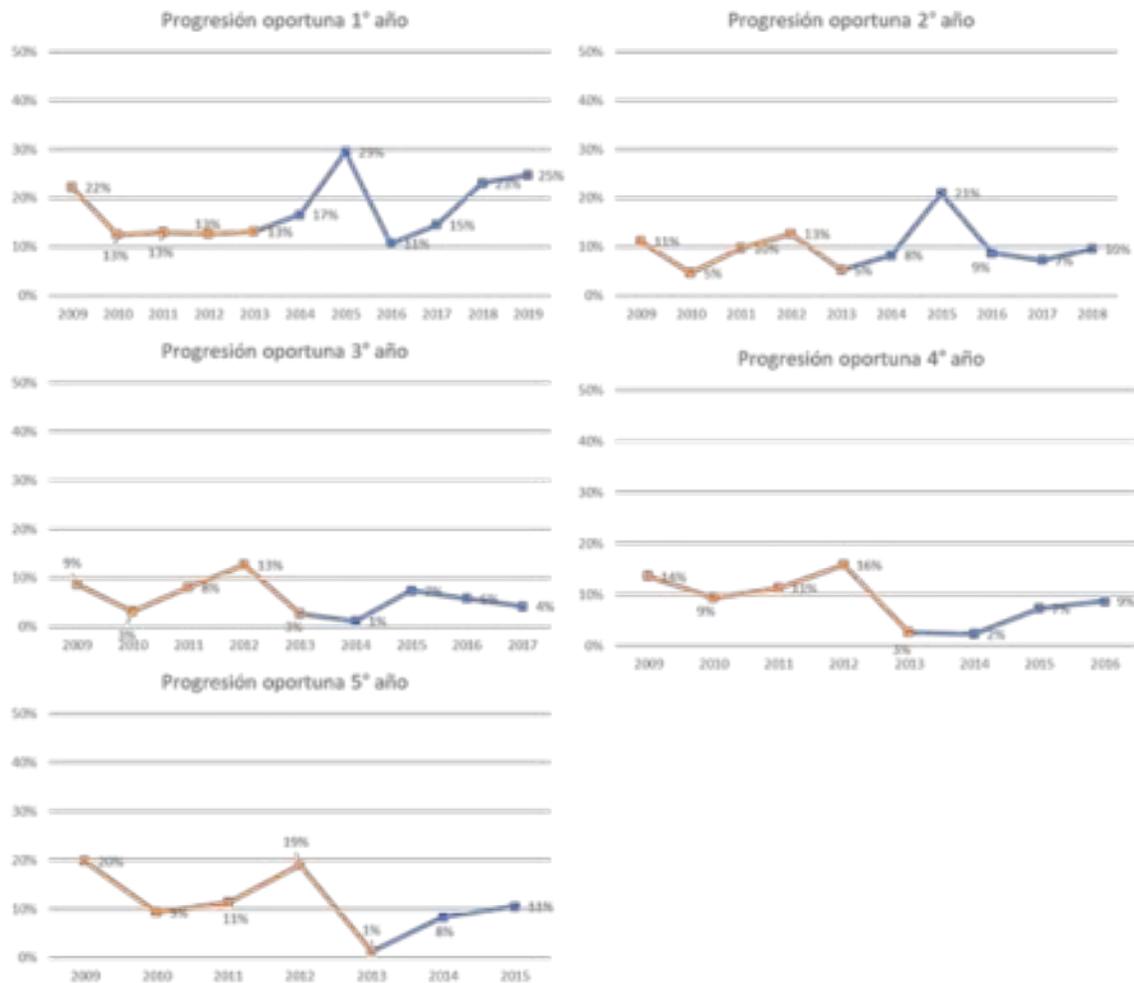
Gráfico 47.
Progresión oportuna real - cohortes con actualización curricular



Al efectuar un análisis de “corte transversal”, es decir, al comparar a las cohortes de ingreso en un solo momento del tiempo, se obtiene que las cohortes rediseñadas obtienen mejores resultados que las del plan antiguo solo en el primer año académico. Para el segundo año, estas diferencias son casi imperceptibles. Asimismo, para años académicos superiores (cuarto y quinto), el comportamiento en cuanto al indicador de progresión oportuna real es menor en las nuevas cohortes de ingreso (rediseño).

Gráfico 48.

Progresión oportuna real por cohorte de ingreso según año académico



Progresión oportuna holgura

Por el lado del indicador con holgura del 20% se distingue un comportamiento similar al de progresión oportuna real. En efecto, se observa que la progresión de las y los estudiantes decrece en los primeros 3 o 4 semestres de la carrera, estabilizándose hacia los próximos semestres en torno al 20%. Aquí se distingue una diferencia entre los dos grupos analizados, pues para las cohortes de control este valor se mantiene hasta el final de la carrera, mientras que en las cohortes actualizadas se distingue un leve aumento en los semestres 8 al 10. Para la cohorte 2014, que es la única con datos hasta el final de la carrera, se distingue una nueva baja en el indicador que llega en torno al 20%.

Gráfico 49.

Progresión oportuna, menos el 20% - cohortes de control

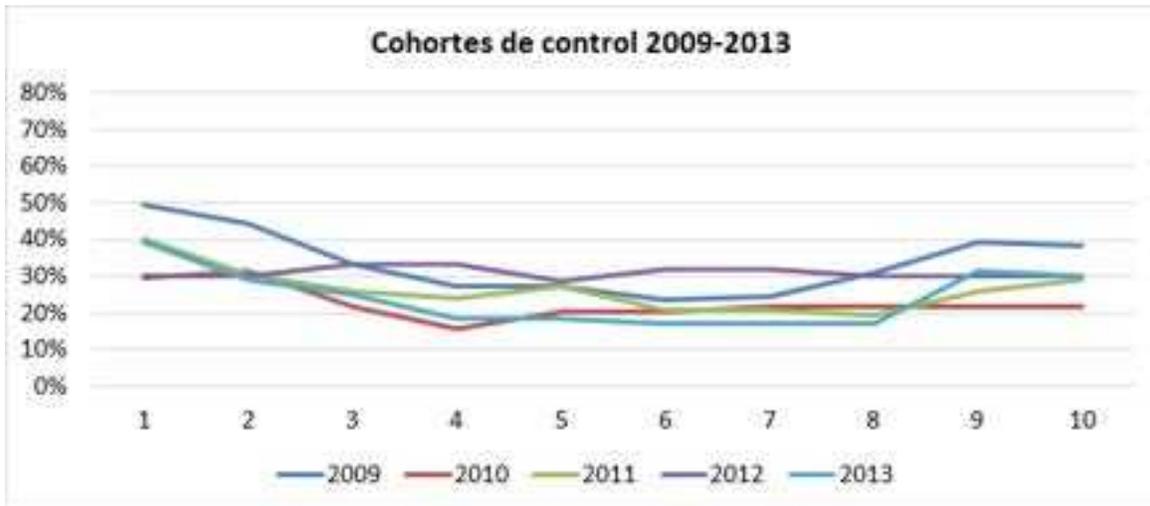
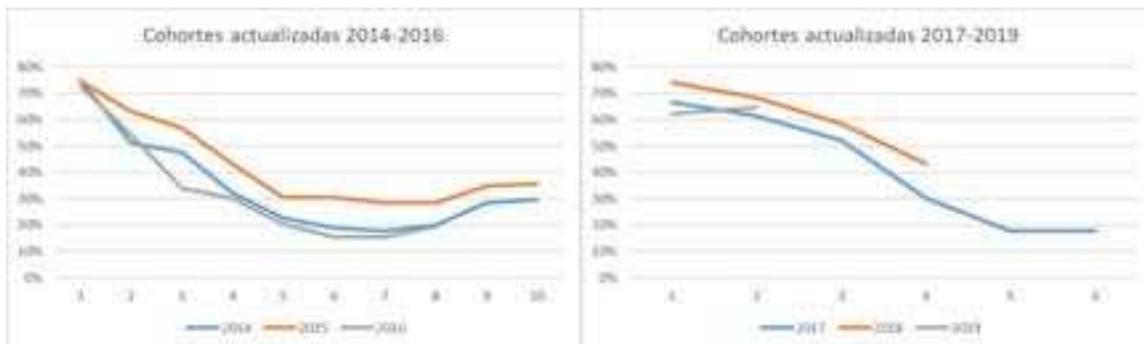


Gráfico 50.

Progresión oportuna, menos el 20% - cohortes con actualización curricular



Realizando el análisis de corte transversal, se identifica una tendencia al alza en las cohortes actualizadas para los dos primeros años académicos, con resultados superiores a los de las cohortes predecesoras. Esta situación se estabiliza hacia los años académicos posteriores, no encontrándose grandes diferencias entre ambos grupos (control y rediseño).

Indicadores de caracterización de la Progresión

Tasa de deserción

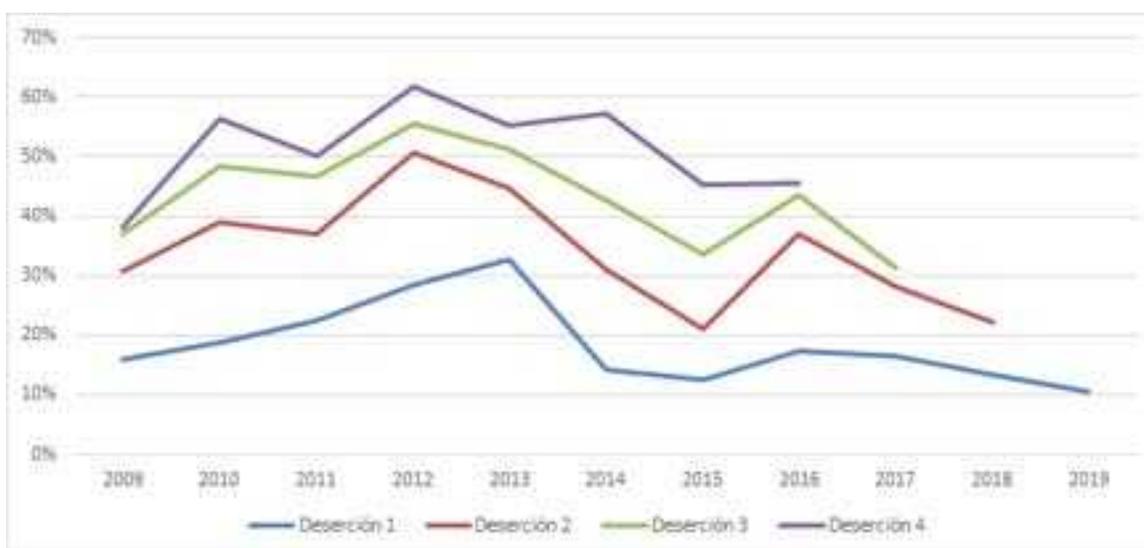
Se observa que los 4 años son relevantes al analizar la progresión de los estudiantes. El gráfico 52 muestra una deserción acumulada, por lo que la línea superior muestra la cantidad de estudiantes que no se matricularon al quinto año académico sobre el total de la cohorte de ingreso.

Con esto, se evidencia que para las cohortes previas a la actualización, la deserción estaba aumentando en el tiempo, alcanzando un peak de casi 62% de deserción al cuarto año en 2012, mientras que para las cohortes posteriores la deserción de la carrera ha ido disminuyendo, en la medida en que el abandono al cuarto año más actualizado que puede observarse es el de la cohorte 2016, en que se llegó a un valor de 45%.

Comparando la deserción de cuarto año con el indicador de progresión oportuna con holgura, se puede ver que este menor nivel de deserción impactó positivamente en la progresión de las cohortes post actualización.

Gráfico 52.

Deserción por cohorte de ingreso según año académico



Inscripción de asignaturas

Se observa que en las cohortes de ingreso previas a la actualización curricular existen semestres con una inscripción promedio menor, pero no se distingue un semestre particular que genere un “cuello de botella”. Asimismo, en estas cohortes del plan antiguo, en el noveno semestre las y los estudiantes inscribieron en promedio una mayor cantidad de asignaturas que las correspondientes al plan.

En tanto, sobre las cohortes actualizadas se distingue que en los semestres 4, 6 y 7, en promedio se ha inscrito una menor cantidad de asignaturas correspondientes al plan de estudios, las cuales solo se “recuperan” en el semestre 9.

Tabla 12 .

Cantidad formal de asignaturas por semestre académico

Plan	Semestres									
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Plan Antiguo	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4
Plan actualizado	6	5	4	5	4	5	5	4	2	3

Tabla 13.

Promedio de asignaturas inscritas según semestre académico

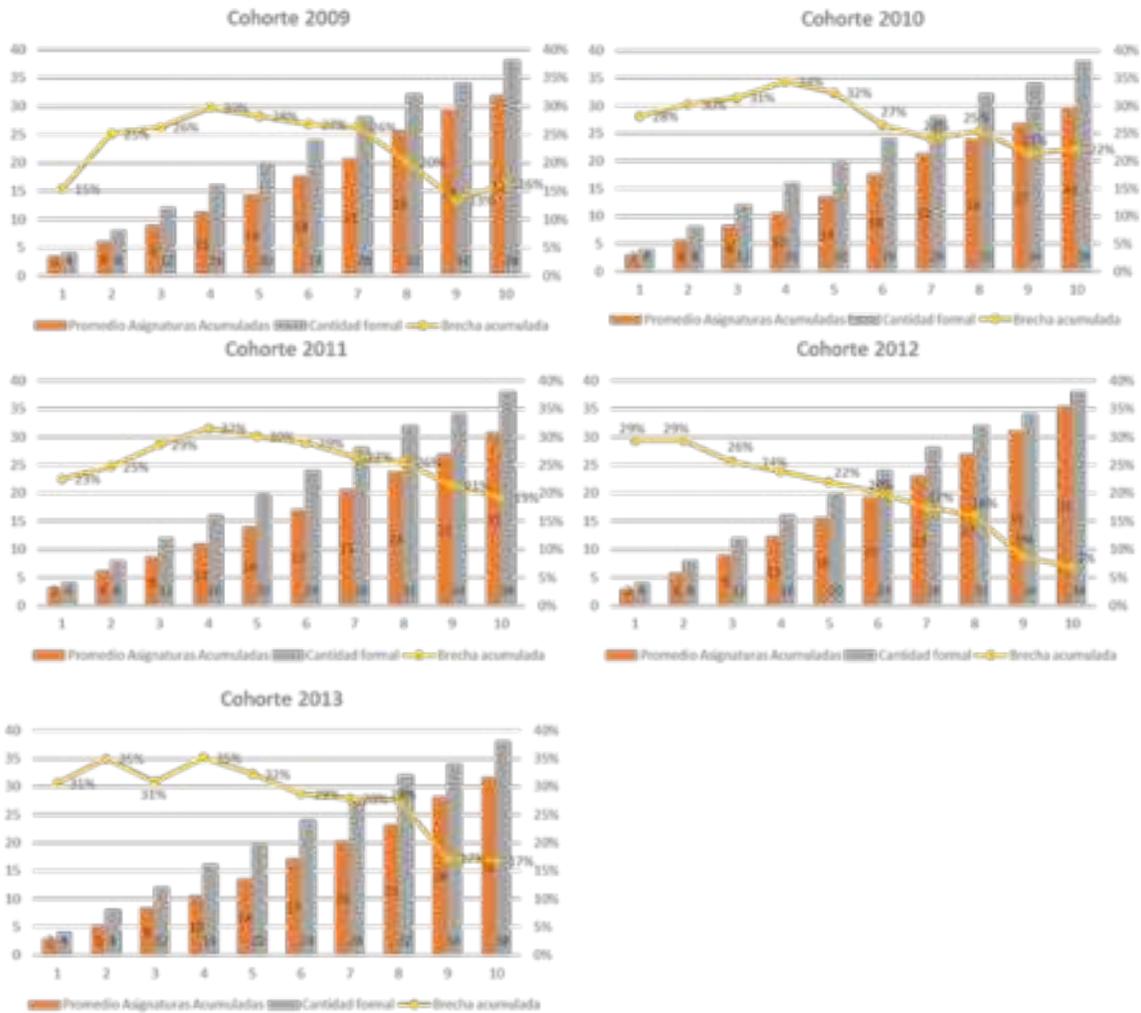
Año Ingreso	Semestres									
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
2009	4	4	4	4	3	3	4	5	5	3
2010	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4
2011	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3
2012	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
2013	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4
2014	6	5	4	4	4	5	4	4	4	3
2015	6	5	4	5	3	4	4	4	4	3
2016	6	5	3	4	4	4	4	4	.	.
2017	6	5	3	4	3	3	.	.	.	.
2018	6	5	4	3	.	.	.	.	.	.
2019	6	5	.	.	.	.	.	.	.	.

Aprobación de asignaturas

En las cohortes de control se evidencia que acumulan una brecha en los primeros años de carrera, para luego ir disminuyéndola progresivamente. Así, al décimo semestre en promedio las y los estudiantes presentan brechas entre 15% y 20% (entre 6 y 8 asignaturas, aproximadamente).

Gráfico 53.

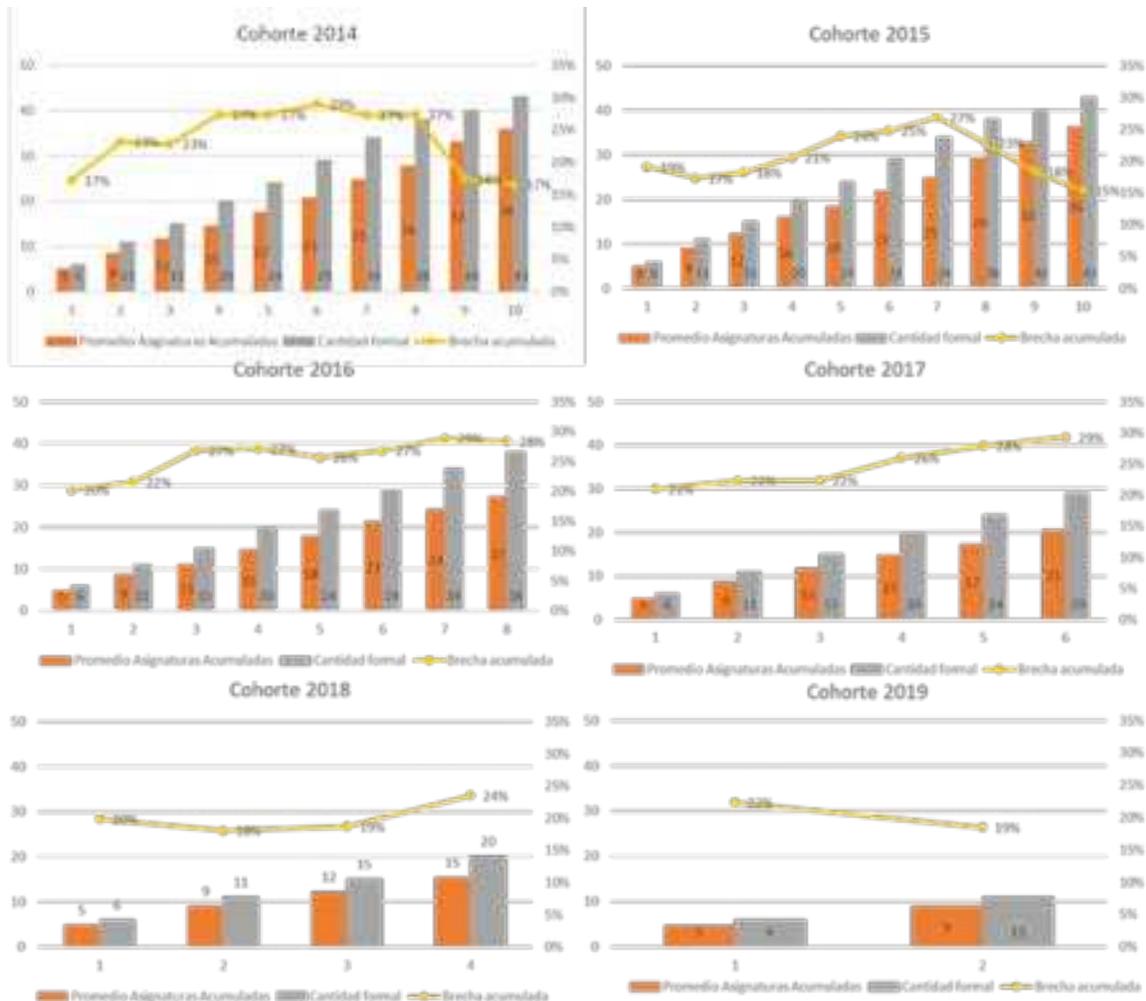
Brecha promedio de asignaturas aprobadas acumuladas por semestre académico - cohortes de control



El comportamiento de las cohortes actualizadas es un tanto diferente a las previas, pues acumulan brecha por más tiempo (hasta el séptimo semestre) y en los últimos tres las reducen. En promedio, al décimo semestre llegan con una brecha acumulada de 15% (6 asignaturas, aproximadamente).

Gráfico 54.

Brecha promedio de asignaturas aprobadas acumuladas por semestre académico - cohortes con actualización curricular

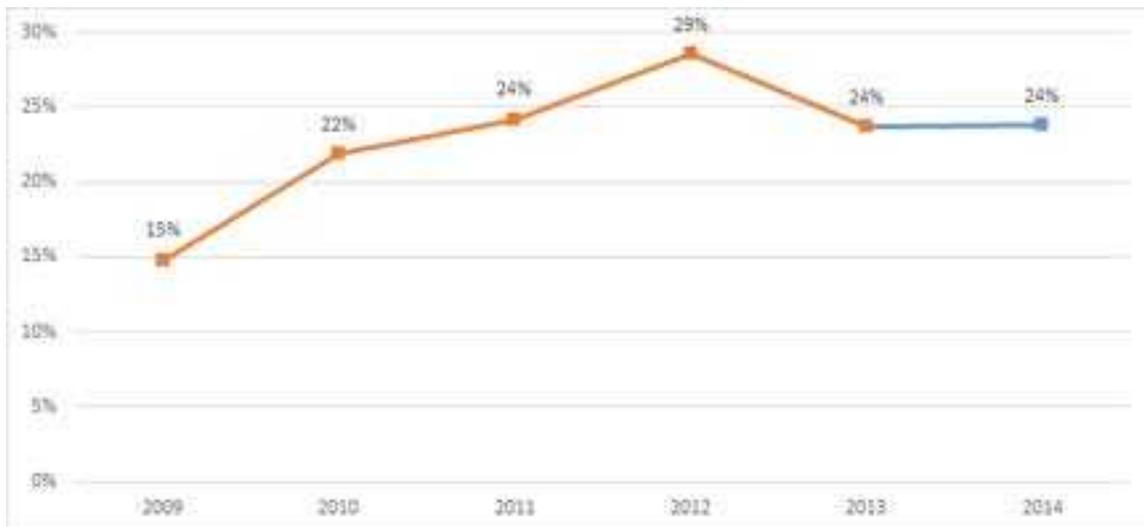


Indicador de Comparación

Titulación oportuna

El último indicador analizado es el de titulación oportuna, el que se puede ver que ha mejorado en el tiempo, pasando de 15% en 2009 a 29% en 2012. Respecto de las cohortes posteriores a la actualización curricular, estas tienen un comportamiento similar en cuanto a titulación oportuna que las cohortes predecesoras.

Este indicador puede servir como un proxy de comportamiento de las cohortes que siguen, si se analizan en conjunto con el indicador de progresión oportuna. En efecto, tanto las cohortes previas como post actualización curricular se mueven en torno al 30% de progresión oportuna con holgura, lo cual es cercano al 24% de titulación oportuna que han mostrado las últimas cohortes de ingreso (existe poco margen de movimiento).

Gráfico 55.**Titulación oportuna por cohorte de ingreso**

4. CONCLUSIONES

El estudio entrega una herramienta que permite monitorear el avance de las distintas cohortes de ingreso en base a dos indicadores de progresión oportuna, que miden el porcentaje de estudiantes que aprueban la cantidad de asignaturas referentes a su plan de estudios a lo largo de su carrera. Dicha herramienta se aplicó en cinco carreras, una por cada facultad. El próximo paso consiste en configurar el indicador en la plataforma de gestión SIGE-UTEM, que permita replicar los cálculos para todas las carreras de la Universidad.

En tanto, se descompone la progresión oportuna en dos indicadores que entregan información adicional, como son la deserción y la tasa de aprobación de asignaturas, lo que permite identificar distintas tipologías de carreras y diferentes fases de atraso en la progresión de las y los estudiantes. Además, se analiza cuánto de la progresión oportuna al último año de carrera se materializa en titulación oportuna, lo que permite encontrar “cuellos de botella” adicionales, como pueden ser las prácticas profesionales, trabajos de tesis o problemas administrativos que retrasen la titulación.

Todo lo anterior se realiza comparando cohortes previas y posteriores a la actualización curricular, con el fin de observar posibles mejoras en los indicadores de eficiencia y eficacia que llevan a la progresión y titulación en tiempo oportuno a partir del rediseño curricular.

Luego de realizar los procedimientos anteriormente descritos, es posible desprender que son los primeros cinco semestres los más críticos en cuanto al avance oportuno de las y los estudiantes. En todas las carreras analizadas, es en ese período cuando los indicadores de progresión oportuna decrecen fuertemente.

En cambio, los niveles en que se estabiliza el indicador son distintos. Para el caso de Ingeniería Comercial, el indicador se estabiliza en torno al 10%, pero sube en los últimos semestres en torno al 30%. Para Diseño en Comunicación Visual e Ingeniería en Construcción, este indicador de progresión oportuna se estabiliza en valores cercanos a 15% y 10%, respectivamente. Mientras que, para el caso de Ingeniería Civil en Computación mención Informática e Ingeniería Química, este valor se encuentra en torno al 5%. Estos porcentajes indican la cantidad de estudiantes que ha cumplido con todas actividades correspondientes a su plan de estudios. A modo de ejemplo, en la carrera de Ingeniería Comercial el 30% de sus estudiantes llega al final de la carrera con todas las asignaturas aprobadas correspondientes a su plan de estudios. En tanto, solo el 5% de las y los alumnos de Ingeniería Civil en Computación mención Informática logra cumplir con todas las exigencias curriculares al final de su carrera.

Respecto del indicador de progresión oportuna con holgura, se observa un comportamiento similar al anterior, pero con caídas más suaves y con un mayor porcentaje de estudiantes que avanza de manera oportuna. Nuevamente se distinguen tres niveles diferentes en cuanto a la estabilización del indicador pasado el quinto semestre. El primero lo muestra Ingeniería Comercial con el valor más elevado, en la medida en que -en promedio- el 60% de sus estudiantes llega al final de la carrera con un avance oportuno con holgura, lo que constituye un buen proxy de la cantidad de alumnos/as con capacidad de titularse oportunamente. El segundo nivel lo presenta Ingeniería Civil en Computación mención Informática, con un 30%. Y en tercer lugar, Diseño en Comunicación Visual, Ingeniería Química e Ingeniería en Construcción se estabilizan en torno a un 20%.

El indicador de progresión oportuna real es más sensible, pues muestra de forma rígida el efecto de dos fenómenos que ocurren al mismo tiempo: la deserción y la aprobación de asignaturas. A su vez, en el indicador de progresión oportuna con holgura se flexibiliza en 20% la aprobación de los cursos. Respecto de la contextualización de estos dos indicadores,

se observa que la deserción explica la fuerte caída de los primeros cinco semestres en la progresión oportuna real, dado que la deserción de primer y segundo año son las más elevadas en toda la muestra de carreras analizadas.

Asimismo, en la deserción acumulada al último año de carrera se distinguen tres niveles. El más bajo lo presentan Ingeniería Comercial e Ingeniería Química, con un 40%. Para el caso de Ingeniería Comercial es un hallazgo relevante, pues, comparando este resultado con el indicador de progresión oportuna con holgura, se observa que la totalidad de las y los estudiantes que permanecen al último año tienen la capacidad de titularse oportunamente (mostrando que no existen mayores problemas en la aprobación de asignaturas). En tanto, Diseño en Comunicación Visual e Ingeniería en Construcción acumulan un 50% de deserción al último año de carrera; mientras Ingeniería Civil en Computación mención Informática es la que más deserción acumula al último año de carrera, con un 60%.

Revisando las brechas de aprobación promedio que las y los alumnos presentan hacia el final de su carrera, se muestra que, en general, dichas brechas son (matemáticamente) abordables en el período de un año, lo cual es muy relevante, pues indica que en promedio pueden lograr la titulación oportuna.

En cuanto al efecto de las actualizaciones curriculares, se muestra que, en el indicador de progresión oportuna con holgura, las cohortes post actualización presentan mejor comportamiento en las carreras de Ingeniería Química, Ingeniería Civil en Computación mención Informática e Ingeniería en Construcción. Para el caso de la primera, el indicador tiene un aumento importante de 20 puntos porcentuales (de 20% a 40% al final de la carrera). Para el caso de las dos segundas, la diferencia en favor de las nuevas cohortes es de 5 puntos porcentuales.

La deserción es la variable en la cual se observan los mejores resultados post actualizaciones curriculares. Para todas las carreras analizadas, en las cohortes previas a la actualización la deserción presenta una tendencia al alza, mientras que en las cohortes actualizadas esta tendencia es a la baja.

Finalmente, estos mejores resultados se ven reflejados en la titulación oportuna. En efecto, para el caso de Ingeniería Comercial e Ingeniería en Construcción, el indicador de titulación oportuna muestra una tendencia positiva. Asimismo, los resultados de las cohortes post actualización son similares a las últimas cohortes sin actualización (los mejores del grupo de control). Para Ingeniería Civil en Computación mención Informática se observa una tendencia positiva de titulación oportuna, siendo la cohorte con actualización curricular la que muestra mejor desempeño. El caso de Ingeniería Química es particular, pues sus datos de titulación oportuna son muy bajos, sin embargo, en los últimos tres años obtiene una tendencia positiva, con mejores resultados en la cohorte actualizada. Y para Diseño en Comunicación Visual se ve que es la única carrera analizada con pendiente negativa en titulación oportuna y con menor desempeño en la cohorte post actualización. No obstante todo lo anterior, se debe tener una precaución al respecto, debido a que es importante considerar que solamente una o dos cohortes post actualización curricular son posibles de evaluar para el caso de este indicador (las que ingresaron en 2013 o 2014, dependiendo de la carrera).

ANEXO

Análisis de Supervivencia: estimación Kaplan-Meier sobre los tiempos de titulación

Este apartado entrega un análisis complementario al ya expuesto en este informe, gracias a la aplicación de una metodología que analiza los tiempos de duración de la titulación.

En los modelos de duración o análisis de supervivencia, la variable de interés es el tiempo transcurrido desde el inicio de cierto evento hasta el término de este o hasta donde se tiene acceso a la información (fecha de medición). En estos modelos la censura es un problema inherente a la forma de obtener los datos, por lo que se debe tener presente este fenómeno. Para el caso particular de los tiempos de titulación, se tiene que, al momento de realizar el análisis, existen estudiantes que desertaron de la carrera y otros que continúan estudiando para obtener su título profesional al momento de hacer las estimaciones. Ambas situaciones dan cuenta de la censura.

Para efectos del análisis de los modelos de duración, se define el estado como la clasificación de un individuo o unidad en un momento del tiempo, transición es el movimiento de un estado a otro, y duración corresponde al tiempo transcurrido en cierto estado. Aterrizando los conceptos al análisis concreto de los tiempos de titulación, se tiene lo siguiente:

- Estado: estudiante, desertado, titulado.
- Transición: cambio de un estado a otro.
- Duración: tiempo en semestres antes de la transición.

Una cuestión relevante al analizar la duración de cierto fenómeno, es que, en la mayoría de los problemas involucrados en los modelos de duración, la distribución del evento no es normal. En efecto, la distribución normal toma el rango completo de valores, negativos y positivos, sin embargo, el tiempo de duración de cierto evento siempre es positivo. Esto último hace que no se puedan estimar estos modelos con una regresión lineal, por ejemplo.

Las distribuciones de probabilidad comúnmente utilizadas en los modelos asociados a la duración de los eventos son la Exponencial, Weibull o Lognormal. Por su parte, los test no paramétricos utilizados en estos modelos son Kaplan-Meier, Logrank o la Regresión de Cox.

Función de Supervivencia

Antes de continuar, se debe definir un concepto relevante en el análisis de supervivencia. Sea T una variable aleatoria no negativa que denota el tiempo en que cierto evento termina (falla). Como T es una variable aleatoria, se puede definir su función de densidad y función de distribución de probabilidad acumulada como:

$$f(t)$$

$$F(T) = \Pr [T \leq t]$$

Luego, se define la Función de Supervivencia (Survivor Function⁵), la que representa la probabilidad de sobrevivir más allá de t , o la probabilidad de que el evento dure al menos t :

⁵ La literatura usa el término supervivencia dado que una aplicación directa de estos modelos es en el campo de la medicina. Luego, en muchos casos lo que se mide es el tiempo de supervivencia de un paciente o un animal (típicamente un ratón) a la exposición de cierto fármaco, por ejemplo.

$$S(t) = 1 - F(t) = \Pr [T \geq t]$$

Otra manera de entender la función de supervivencia es que entrega la probabilidad “de estar libre” del evento estudiado (la titulación en este caso), en un momento del tiempo determinado.

En este apartado se estimará la Función de Supervivencia para el tiempo de duración de titulación, con el estimador no paramétrico de Kaplan-Meier.

Resultados

Antes de realizar la estimación, se revisa la estadística descriptiva de los datos utilizados. La muestra de carreras es la misma analizada en todo el informe (cinco carreras, una por cada facultad).

Algo que se debe tener en consideración es que como el fenómeno estudiado es el tiempo de duración de titulación, un requisito fundamental es que las cohortes posean una cantidad suficiente de titulados para ser analizadas.

Con ello, la virtud de estimar las curvas de supervivencia, es que permiten comparar las cohortes con actualización curricular y control en un solo indicador (la probabilidad de titulación), a diferencia del análisis provisto en el informe, el cual requería de la revisión de un conjunto de indicadores para entender el comportamiento de la progresión oportuna. No obstante, para ello se requiere un balance en la cantidad de titulados entre las cohortes pre y post actualización para que los resultados sean robustos.

Dado lo anterior, y como se cuenta con una menor cantidad de datos para las cohortes actualizadas, es que no se realiza una estimación por cohortes, sino que se aplica una estimación de forma agrupada. En la tabla 15, se muestra el resumen de cohortes de control y con actualización curricular.

Tabla 15.

Cohortes de ingreso con titulados al semestre 12, control y actualización curricular

Carreras	Control	Rediseño
Ingeniería Comercial	2008-2012	2013-2015
Diseño en Comunicación Visual	2009-2013	2014-2015
Ingeniería Química	2010-2012	2013
Ingeniería Civil en Computación	2010-2012	2013-2014
Ingeniería en Construcción	2009-2013	2014-2015

Analizando la cantidad de titulados en cada grupo conformado, se observa que las carreras de Ingeniería Química e Ingeniería Civil en Computación cuentan con muy pocas observaciones, por lo que se las deja fuera del análisis.

Tabla 16.

Porcentaje de estudiantes con titulación oportuna, cohortes de control y actualización curricular

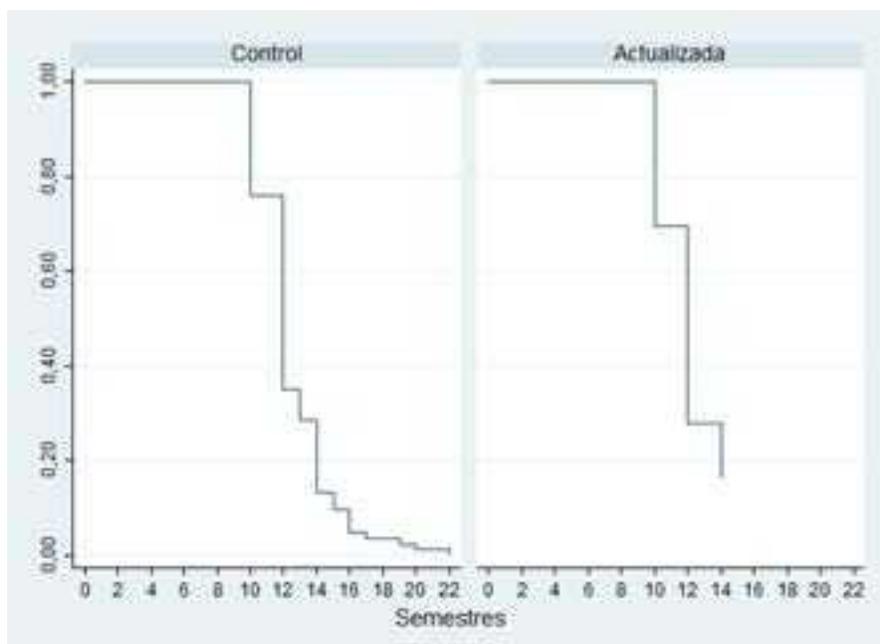
Carreras	Control			Actualizadas		
	Totales	Titulados	Porcentaje	Totales	Titulados	Porcentaje
Ingeniería Comercial	348	146	42%	340	119	35%
Diseño en Comunicación Visual	342	89	26%	177	21	12%
Ingeniería Química	295	12	4%	34	2	6%
Ingeniería Civil en Computación	401	11	3%	204	19	9%
Ingeniería en Construcción	346	77	22%	179	30	17%

a. Ingeniería Comercial

Para el caso de Ingeniería comercial, la estimación de la función de supervivencia indica mejores resultados para las cohortes con actualización curricular. En efecto, la probabilidad de no estar titulado/a⁶ en los semestres de interés (diez, once y doce), es más alta en las cohortes de control (ver gráfico 57).

Gráfico 57.

Estimación Kaplan-Meier de la función de supervivencia



⁶ La función de supervivencia entrega una estimación con la probabilidad de estar libre de un evento determinado. En los casos de medicina, este evento es la muerte, pero en este caso es la titulación.

⁷ Del gráfico se desprende que la probabilidad de no estar titulado/a es de 100% para los primeros 9 semestres de la carrera (línea horizontal en "1.00" entre el semestre 1 y 9). Asimismo, el primer semestre de interés es el 10, pues allí comienza la titulación. Finalmente, se muestra el semestre 12 como último semestre de interés, por tratarse de la titulación oportuna y por la disponibilidad de los datos en todas las carreras analizadas (en las cohortes con actualización curricular).

Una forma de complementar el análisis anterior, es revisar la probabilidad acumulada de fallar (lo opuesto a sobrevivir), es decir, la probabilidad acumulada de titularse. De esta forma, se observa que la estimación de Kaplan-Meier arroja que la probabilidad de titulación en el semestre 10 para el grupo de control es de 24%, mientras que para el grupo de rediseño es de 31%. Asimismo, en el semestre 12 (titulación oportuna), la probabilidad de estar titulado/a es de 65% en el grupo de control, versus un 72% para el caso de las cohortes actualizadas (ver tabla 17). Aplicando el test de logrank para igualdad de las funciones de supervivencia, no se puede rechazar la hipótesis nula de que ambas funciones sean iguales (p-value 0,23), por lo que no se puede interpretar estas diferencias como significativas.

Además, se observa que la predicción para el semestre 12 se encuentra sobrestimada (en base a los datos de titulación oportuna analizados en el informe). Una explicación para esto es que el fenómeno de la titulación, se encuentra muy concentrado en semestres puntuales (intensivamente entre el 10 y el 14), y no de manera continua a lo largo de todos los semestres. No obstante, esta condición se aplica para ambos grupos analizados, pudiendo analizar sus desempeños relativos sin afectar las conclusiones.

Tabla 17.

Probabilidad acumulada de titulación, estimación Kaplan-Meier

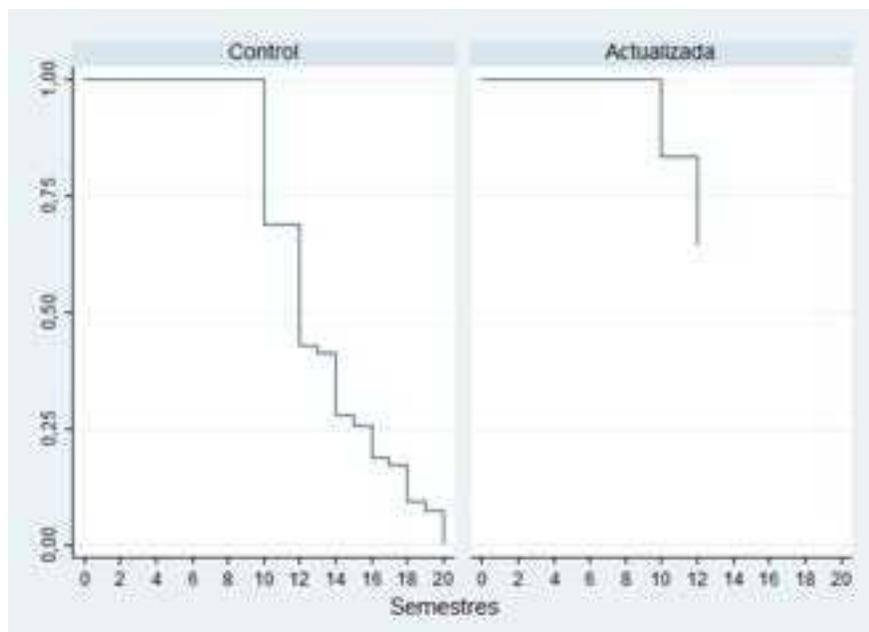
Duración	Control	Rediseño
1	0%	0%
2	0%	0%
3	0%	0%
4	0%	0%
5	0%	0%
6	0%	0%
7	0%	0%
8	0%	0%
9	0%	0%
10	24%	31%
11	24%	31%
12	65%	72%

b. Diseño en Comunicación Visual

Para el caso de Diseño en Comunicación Visual, la estimación de la función de supervivencia indica mejores resultados para las cohortes sin actualización curricular. En efecto, la probabilidad de no estar titulado/a en los semestres de interés es más alta en las cohortes con actualización curricular (ver gráfico 58).

Gráfico 58.

Estimación Kaplan-Meier de la función de supervivencia



Al analizar la estimación de Kaplan-Meier para la probabilidad acumulada de titularse, se tiene que la probabilidad de titulación en el semestre 10 para el grupo de control es de 31%, mientras que para el grupo con actualización curricular es de 16%. Asimismo, en el semestre 12, la probabilidad de estar titulado es de 57% en el grupo de control, versus un 36% para el caso de las cohortes rediseñadas (ver tabla 18). Aplicando el test de logrank para igualdad de las funciones de supervivencia, se rechaza la hipótesis nula de que ambas funciones sean iguales (p-value 0,004), por lo que puede interpretarse estas diferencias como significativas.

Tabla 18.

Probabilidad acumulada de titulación, estimación Kaplan-Meier

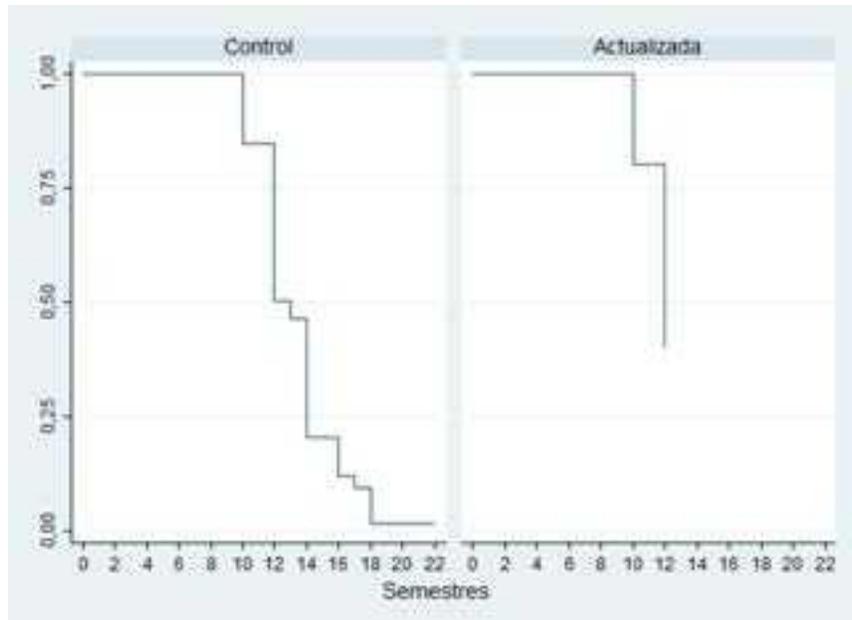
Duración	Control	Rediseño
1	0%	0%
2	0%	0%
3	0%	0%
4	0%	0%
5	0%	0%
6	0%	0%
7	0%	0%
8	0%	0%
9	0%	0%
10	31%	16%
11	31%	16%
12	57%	36%

c. Ingeniería en Construcción

Para el caso de Ingeniería en Construcción, la estimación de la función de supervivencia indica mejores resultados para las cohortes con actualización curricular. En efecto, la probabilidad de no estar titulado/a en los semestres de interés es más alta en las cohortes de control (ver gráfico 59).

Gráfico 59.

Estimación Kaplan-Meier de la función de supervivencia



Al analizar la estimación de Kaplan-Meier para la probabilidad acumulada de titularse, se tiene que la probabilidad de titulación en el semestre 10 para el grupo de control es de 15%, mientras que para el grupo de rediseño es de 20%. Asimismo, en el semestre 12, la probabilidad de estar titulado es de 50% en el grupo de control, versus un 60% para el caso de las cohortes actualizadas (ver tabla 19). Aplicando el test de logrank para igualdad de las funciones de supervivencia, no se puede rechazar la hipótesis nula de que ambas funciones sean iguales (p-value 0,21), por lo que no se puede interpretar estas diferencias como significativas.

Tabla 19.

Inverso de la función de supervivencia, estimación Kaplan-Meier

Duración	Control	Rediseño
1	0%	0%
2	0%	0%
3	0%	0%
4	0%	0%
5	0%	0%
6	0%	0%
7	0%	0%
8	0%	0%
9	0%	0%
10	15%	20%
11	15%	20%
12	50%	60%

Síntesis

Este anexo entrega un instrumental teórico adicional para analizar la progresión de las y los estudiantes. Esta vez, en base a los tiempos de duración real de titulación, se aplica la estimación de Kaplan-Meier para la función de supervivencia, con la cual se pueden obtener las probabilidades de titulación para cada semestre.

Luego de realizar este procedimiento, se refuerzan las conclusiones obtenidas en el informe respecto de que las cohortes actualizadas tienen igual o mejor desempeño, a excepción de la carrera de Diseño en Comunicación Visual.

Lo relevante de esta metodología es que permite comparar a los dos grupos analizados en base a un indicador (probabilidad de titulación) a diferencia de lo expuesto en el informe, donde se debía estudiar un conjunto de indicadores, lo cual complejiza el entendimiento de los resultados.

Se observa además que la predicción de las curvas de supervivencia para el semestre 12 se encuentra sobrestimada (en base a los datos de titulación oportuna analizados en el informe). Una explicación para esto es que el fenómeno de la titulación se encuentra muy concentrado en semestres puntuales (intensivamente entre el 10 y el 14), y no de manera continua a lo largo de todos los semestres. No obstante, esta condición se aplica para ambos grupos (control y actualización), pudiendo analizar sus desempeños relativos sin afectar las conclusiones.

Para futuras investigaciones se recomienda explorar en la Regresión de Cox, la cual permite incorporar al análisis de tiempo de titulación, variables que expliquen las diferencias entre las distintas curvas.

DISPONIBILIDAD DEL INFORME



El presente documento está disponible para su revisión online y descarga en el sitio web de la DGAI, en la sección Serie Análisis Institucional.

<http://dgai.utem.cl/serie-analisisinstitucional/>



REPORTES SMET-UTEM

Título	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Perfil estudiantes de primer año	-	√	√	√	√	√	√	√
Resultados encuesta satisfacción estudiantes	-	-	-	√	√	√	√	
Caracterización de los estudiantes que desertan*	-	√	√	√	√	√	√	√
Resultados encuesta fin de carrera	-	-	-	√	√	√	√	
Empleabilidad de los titulados de la UTEM	√	√	√	√	√	√	√	

* Hasta 2016, este estudio se tituló Resultados encuesta a estudiantes desertores de primer año.

INFORMES PERIÓDICOS

Título	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Análisis de admisión y matrícula**	√	√	√	√	√	√	√	√
Análisis de estudiantes con gratuidad	-	-	-	-	-	√	-	-

Desde 2017, los datos de los informes Benchmark de indicadores principales e Informe de admisión UTEM, se encuentran disponibles online en SIGE-UTEM.

** Hasta 2018, este estudio se tituló Evaluación de factores de selección en la admisión.

ESTUDIOS

Bases para la definición de la oferta de carreras vespertinas	2012
Retención de estudiantes. Situación interna y revisión de estrategias	2012
Observatorio de Egresados. Encuesta de expectativas de formación continua	2013
Propuesta implementación de la estrategia de formación continua	2013
Análisis económico-financiero del Centro de Cartografía Táctil	2014
Antecedentes para la apertura de nuevas carreras régimen diurno	2014
Principales tendencias en educación superior en países OCDE	2014
Caracterización de los académicos de la UTEM	2015
Diagnóstico para la proyección de la oferta académica institucional	2015
Documento de presentación del Sistema de Monitoreo de Estudiantes y Titulados (SMET-UTEM)	2016
Resultados encuesta impacto Modelo Educativo UTEM	2016
Diagnóstico del uso de infraestructura docente en carreras diurnas de pregrado	2017
Dotación académica UTEM: diagnóstico y recomendaciones	2017
Estructura organizacional de las oficinas de análisis institucional y aseguramiento de la calidad en universidades estatales chilenas	2019
Progresión y titulación oportuna: análisis de indicadores de eficiencia del avance curricular	2021

INVESTIGACIONES

Causas de la titulación inoportuna en carreras de FING	2015
Vida universitaria y espacialidad de los estudiantes de la UTEM	2015
Programas de nivelación académica y apoyo estudiantil UTEM: diagnóstico y recomendaciones	2018
Formación universitaria y su impacto en la trayectoria laboral: análisis del costo económico de la no pertinencia	2019