



---

**Octavo Informe Estado de la Educación (2021)**

---

## **Investigación de base**

---

# **Costos de la reprobación en las universidades públicas de Costa Rica**

**Investigadoras:**

Cathalina García Santamaría

Marcela Román Forastelli

San José, 2021



370.7286  
G216c

García Santamaría, Cathalina.  
Costos de la reprobación en las universidades públicas de Costa Rica / Cathalina García Santamaría, Marcela Román Forastelli. -- Datos electrónicos (1 archivo : 1.300 kb). -- San José, C.R. : CONARE - PEN, 2021.

ISBN 978-9930-607-28-2  
Investigación de Base del Octavo Informe Estado de la Educación (2021)  
Formato PDF, 71 páginas.

1. REPROBACIÓN UNIVERSITARIA. 2. COSTOS. 3. EDUCACIÓN SUPERIOR.  
4. UNIVERSIDADES PÚBLICAS. 5. COSTA RICA. I. Román Forastelli, Marcela. II. Título.



## Contenido

Presentación .....	5
Introducción .....	5
Conceptos Básicos y Estrategia metodológica .....	6
Factores asociados a la reprobación .....	6
Métodos y técnicas .....	7
Algunos detalles metodológicos del análisis estadístico .....	9
Perfil general de la reprobación.....	10
Las tasas de reprobación varían entre 12% y 34% en promedio .....	10
En la mayoría de las universidades la reprobación es mayor en los centros fuera del Valle Central .....	14
Se encuentra una tasa de reprobación mayor en los períodos iniciales de ingreso a la universidad .....	15
La tasa de reprobación promedio más alta se encuentra en los cursos de 0 créditos, seguido por los de 4,5 y 7 créditos .....	17
Los cursos que se denominan de servicio o no propios de la carrera tienen más altas tasas de reprobación .....	18
Como tendencia general, mientras más mujeres en los cursos menor es la tasa promedio de reprobación .....	19
Ciencias Básicas es el área de conocimiento que acumula las tasas más altas de reprobación .....	22
Abordaje multivariado de la reprobación.....	25
Los cursos de mayor reprobación tienen notas promedio de aprobación inferiores y notas promedio de reprobación menores a 5 .....	25
En general el ejercicio de conglomerados identifica dos grandes grupos de alta y baja reprobación .....	30
Costo de la reprobación y oportunidades de mejora .....	34
Efectos potenciales de diversos escenarios de reducción de la reprobación.....	37
TEC: costo de la reprobación ajustado al costo de formación .....	40
Conclusiones.....	43
Referencias .....	45
Anexos.....	45
Anexo 1 Métodos de regresión logística.....	45

Anexo 2 Cursos del quintil 5.....	48
Anexo 3 Tasas de reprobación según escuelas .....	59
Anexo 4: Tasas de reprobación según sedes .....	64
Anexo 5: Escenarios de reducción de reprobación estudiantil.....	67
Anexo 6: Escenarios adicionales de reducción de reprobación estudiantil para el TEC .....	71

## **Presentación**

Esta Investigación se realizó para el Octavo Informe Estado de la Educación (2021). El contenido de la ponencia es responsabilidad exclusiva de su autor, y las cifras pueden no coincidir con las consignadas en el Octavo Informe Estado de la Educación (2021) en el capítulo respectivo, debido a revisiones posteriores. En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.

## **Introducción**

El Informe del Estado de la Educación en cada edición da seguimiento a las principales tendencias que presenta la Educación Superior en el país y a los principales desafíos de este nivel educativo.

Inicialmente el fenómeno a estudiar era la repitencia de cursos por bajo rendimiento; sin embargo, dado que este indicador pertenece al ámbito del expediente estudiantil y no a las bases de datos de cursos que lleva cada oficina de registro de las universidades, se optó por medir la incidencia de la reprobación como un proxy de la repitencia, evento que tiende a presentarse con mayor frecuencia en los primeros dos años de la carrera y en algunas áreas del conocimiento. Diversos autores coinciden en señalar el bajo rendimiento académico como un problema de calidad de la educación. Por ejemplo, para el TEC el porcentaje promedio de reprobación de cursos entre 2014 y 2017 fue de 18% aproximadamente, pero hay 40 cursos en que la tasa de reprobación osciló en el 40% y el 75% del total de matriculados (TEC, 2019). El costo personal, institucional y social de este fenómeno es alto y tiene al menos dos consecuencias preocupantes. Por un lado, el bajo rendimiento está asociado al fenómeno de deserción y, por otro lado, implica un uso ineficiente de los recursos institucionales (tanto porque induce a mantener un mayor número de estudiantes que lo necesario, como porque afecta negativamente los indicadores de eficiencia terminal; González et al., 2006, Lezcano et al., 2018).

Aunque es natural que exista un porcentaje de reprobación en la educación superior, un número elevado de repitencia tiene un alto costo de oportunidad. Este estudio propone estimar indicadores de repitencia y deserción temprana e identificar las políticas de las universidades para atender las debilidades formativas de los estudiantes de nuevo ingreso (por ejemplo, su permanencia por un período más prolongado de lo previsto; la creación de cursos de nivelación para desarrollar destrezas que se requieren en las distintas carreras; o programas de ayuda a colegios para reforzar la calidad de la educación en este nivel).

De esta manera se puede comparar el costo de la repitencia versus el costo de las políticas de prevención. La hipótesis es que puede lograrse una racionalización de gastos si se maneja de mejor forma el fenómeno de repitencia.

La investigación tiene los siguientes objetivos:

- Identificar los cursos de mayor reprobación: definir tipología en función de las variables disponibles: área de conocimiento, composición por sexo, ciclo, año, nivel en la carrera, sede, etc.
- Analizar las principales tendencias en repitencia por cursos y carreras 2015-2019, de ser posible desagregar por sexo y por sede.
- A partir del costo del crédito con subsidio, calculamos el costo de la reprobación, desde el punto de vista del conteo de créditos.
- Evaluar el impacto de algunos escenarios en cursos o niveles particulares sobre el nivel de reprobación general y el ahorro generado.

## **Conceptos Básicos y Estrategia metodológica**

### **Factores asociados a la reprobación**

El fenómeno de la reprobación en los estudiantes universitarios es algo que se presenta en diferentes latitudes y que genera preocupación dado que las personas no terminan su proceso educacional o lo hacen en mayor tiempo, al planeado, y la sociedad en general y las familias en particular, hacen una inversión que no obtiene el logro esperado.

Esto genera el desafío de explicar las razones desde el punto de vista del desempeño estudiantil pero también desde la perspectiva del diseño de los cursos, las habilidades y competencias del docente, el diseño del plan de estudio, entre otros elementos.

“La deserción de los estudiantes universitarios es una problemática que ha sido abordada ya desde la década de los setenta, en un comienzo por estudiosos de las mismas universidades que veían como cada vez más estudiantes universitarios no terminaban su proceso educacional. Además, la deserción universitaria y el retraso en los estudios son dos problemas de alcance internacional como lo mencionan Huesca y Castaño (2007) para Europa, donde el crecimiento de la deserción se ha acrecentado últimamente. En periodos recientes han emergido un gran número de estudios intentando explicar las causas del éxito-fracaso universitario. Romo y Fresán (2001) identifican como elementos explicativos la falta de personalidad y madurez intelectual de los estudiantes, así como la falta de conocimientos y habilidades previas necesarias para realizar estudios superiores. La intención y el compromiso son para Tinto (1993) los dos atributos que destacan como causas primarias de la deserción, y que cuánto más integradoras son esas experiencias, más probabilidades tiene el alumno de permanecer en la institución” (Soria-Barreto & Zúñiga-Jara, 2014)

Otros aspectos que se han identificado en otras investigaciones están relacionados con el ambiente educativo del hogar y el desempeño del estudiante durante su educación secundaria.

Soria y Zúñiga también citan otras investigaciones donde las notas de enseñanza media (NEM) y las Pruebas de Selección Universitaria (PSU) han sido identificadas como predictores de características cognitivas y actitudinales de los estudiantes, siendo importantes para su éxito en la universidad. Estas notas pueden ser equivalentes a las notas de presentación (asociadas con el desempeño del estudiante en décimo y undécimo) o las pruebas de ingreso a las universidades o de habilidades requeridas para las áreas de conocimiento a las que pretenden ingresar.

El enfoque en esta investigación está en la identificación de los cursos con mayor o menor reprobación y las características asociadas, de acuerdo con lo disponible en las bases de datos suministradas por las universidades públicas. Cada universidad tiene sus particularidades de enseñanza y de registro, no todas suministraron o disponen de información acerca del nivel del curso en el plan de estudios, algunos cursos en sedes pueden aparecer sin asociación a carrera, falta información sobre distribución de la matrícula por sexo, las personas se matriculan desde sus sedes en los cursos, por lo que pueden aparecer cursos con matrícula 1 o 2 o no hay reporte del detalle de cursos para todas las sedes. Por ello, el análisis ha pretendido generar hallazgos generales respecto a ciertos patrones en todas las universidades y en otros casos, ha debido ser más específico.

## Métodos y técnicas

La investigación utiliza como insumo las bases de datos generadas por las universidades públicas referidas al período 2010-2019 sobre la cantidad de personas matriculadas y reprobadas por curso, año y ciclo. En el cuadro 1 se detalla los datos suministrados por cada una de las universidades.

Cuadro 1

Contenido de las bases de datos suministradas por las universidades públicas. 2020

Variables	TEC	UCR	UNED	UNA	UTN
Años suministrados	2010- 2019	2015- 2019	2015- 2019	2010- 2019	2015- 2019
Facultad				x	
Escuela	x	x		x	
Carrera				x	x
Año	x	x	x	x	x
Modalidad (semestral o verano)	x				
Período o ciclo		x	x	x	x
Código o sigla del curso	x	x	x	x	x
Nombre del curso	x	x	x	x	x
Sede o recinto o centro	x	x	x	x	x
Cantidad de créditos	x	x	x	x	x

VARIABLES	TEC	UCR	UNED	UNA	UTN
Años suministrados	2010- 2019	2015- 2019	2015- 2019	2010- 2019	2015- 2019
Curso de servicio o propio o tipo de curso	x	x		x	x
Nivel del curso en el plan de estudios	x			x	x
Cantidad de personas matriculadas	x	x	x	x	x
Cantidad de hombres	x	x	x	x	x
Cantidad de mujeres	x	x	x	x	x
Cantidad de personas que aprobaron	x	x	x	x	x
Nota promedio de aprobación	x	x	x	x	x
Cantidad de personas que reprobaron	x	x	x	x	x
Nota promedio de reprobación	x	x	x	x	x
Número de registros	26 290	66 333	280 382	56 632	1 064

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

El proceso de preparación y limpieza de las bases de datos consideró los siguientes aspectos:

- Eliminar cursos con matrícula 0
- Eliminar cursos de posgrado, asociados a universidades extranjeras, cursos de seminario de graduación o trabajo final de graduación o similares. Es decir, mantener solamente cursos de licenciatura, bachillerato o diplomado.
- Se asignó el área de conocimiento, según la modalidad de codificación ampliada que usa el Observatorio Laboral de Profesionales (OLaP) del CONARE.
- Para efectos comparativos solamente se analizan los resultados del 2015 al 2019 en todas las universidades.

La dinámica de matrícula en cada universidad varía, por lo que no se contó con información del nivel del curso en el plan de estudios o si el curso es propio de la carrera o de servicio para otras carreras. Además, no se dispuso de información acerca del número de personas que matricularon el curso por primera vez, puesto que esto pertenece al ámbito del expediente de la persona estudiante.

Esta primera experiencia en el análisis de los datos de reprobación genera dos recomendaciones metodológicas futuras:

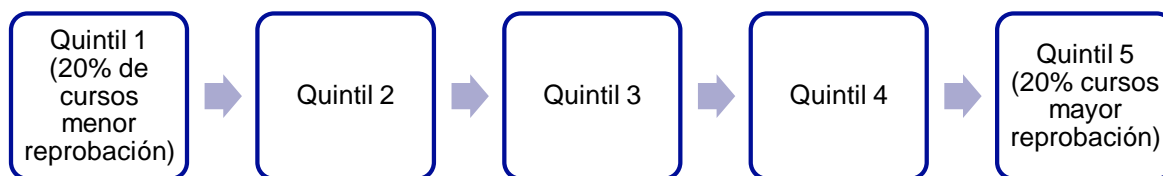
- Necesidad de disponer de otros aspectos que expliquen el rendimiento académico, mediante una consulta por encuesta a estudiantes relacionada con los cursos reprobados al inicio de su carrera.
- Realizar un muestreo de expedientes de los estudiantes para conocer detalles de la reprobación, repitencia y tiempo para graduarse.



## Algunos detalles metodológicos del análisis estadístico

Como primer paso en el proceso de análisis se aplicó estadística descriptiva, tablas y distribuciones de frecuencia para analizar el comportamiento de la reprobación. En segundo lugar, se procedió al cálculo de quintiles de reprobación, donde el quintil 1 corresponde al 20% de los cursos de menor reprobación y el quintil 5 al 20% de los cursos de mayor reprobación.

Figura 1  
Distribución de los cursos según porcentajes de reprobación



Fuente: elaboración propia.

El análisis de los quintiles se abordó desde dos perspectivas, hacia los cursos de alta reprobación y hacia los cursos de baja reprobación. Los cortes de los quintiles no se definieron a priori para todas las universidades, sino como resultado de la dinámica propia de cada centro universitario.

Mediante el uso de regresión logística se identificaron los factores que determinan una mayor o menor reprobación, dentro de cada universidad, lo que permite definir el perfil de la reprobación. A continuación, se hace un resumen de la metodología de regresión logística.

Lo que se pretende mediante la regresión logística es expresar la probabilidad de que ocurra el evento en cuestión como función de ciertas variables, que se presumen relevantes o influyentes. El análisis somete a prueba de hipótesis la influencia de esas variables e identifica las que son significativas estadísticamente. Este modelo es más robusto que un modelo discriminante, por cuanto requiere menos supuestos estadísticos para su implementación.<sup>1</sup>

La variable que se pretende explicar o dependiente, se define de manera dicotómica (0 = No pertenece al quintil 5 y 1 = Pertenece al quintil 5) a partir de la identificación de la existencia de un riesgo potencial de reprobación. La asociación o relación con las variables independientes se hace mediante el procedimiento de regresión logística binaria multivariante (para más detalles ver Anexo 1).

A partir de los coeficientes de regresión de las variables independientes introducidas en el modelo se obtiene directamente la razón de dos riesgos (conocida como OR sus siglas en inglés

---

<sup>1</sup> Las variables independientes pueden ser consideradas predictoras, contundentes o modificadoras de efecto, según si hay que ajustarlas o que produzcan cambios en la relación directa entre una variable X y la variable dependiente Y. Pero esto lo da el conocimiento del tema y la literatura, es decir, se puede analizar la relación entre las variables independientes y la variable dependiente, según el comportamiento teórico esperado.

Odds Ratio) de cada una de ellas, que corresponde en este caso al riesgo potencial de ser un curso del quintil 5 o alta reprobación, cuando ocurre un valor de la variable independiente.

Finalmente se procedió a realizar una segmentación bi-etápica que permite el uso de variables independientes cuantitativas y cualitativas para distinguir los tipos de cursos en cada universidad, lo que permite hacer en enfoque dirigido a los cursos asociados a la reprobación más alta.

## Perfil general de la reprobación

En esta sección se hace un análisis descriptivo comparativo de los cursos para las 5 universidades en las variables comparables, para luego proceder con análisis multivariado del fenómeno.

### Las tasas de reprobación varían entre 12% y 34% en promedio

Se pueden identificar tres niveles de reprobación, uno que ronda 14% de estudiantes reprobados respecto a los matriculados donde se ubican las instituciones TEC, UCR y UNA en el período 2015-2019, un segundo nivel donde se encuentra la UTN (24%) y finalmente el tercer nivel donde está ubicada la UNED (34%). Estos porcentajes promedio de estudiantes reprobados respecto a los matriculados puede variar desde 0 hasta 100, donde es relevante atender que el percentil 25 es 0 para 4 de las 5 universidades, esto es, que 25% de los cursos en el período tienen 0 reprobados y, más aún, que el percentil 50 o mediana se ubica alrededor de 5% para TEC, UCR y UNA (50% de los cursos tienen 5% o menos estudiantes reprobados) y se mantiene en 0 para la UNED. Esto significa que, en la UNED, por ejemplo, alrededor de 50% de los cursos tienen 0 estudiantes reprobados.

#### Cuadro 2

##### Estadísticos descriptivos de la tasa de reprobación. 2015-2019

Variables	TEC	UCR	UNED	UNA	UTN
Número de registros	14 781	48 147	262 666	27 354	1 062
Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Máximo	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Promedio	15,0	13,6	34,1	12,3	23,8
Percentil 25	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1
Mediana	5,0	5,6	0,0	5,0	20,0

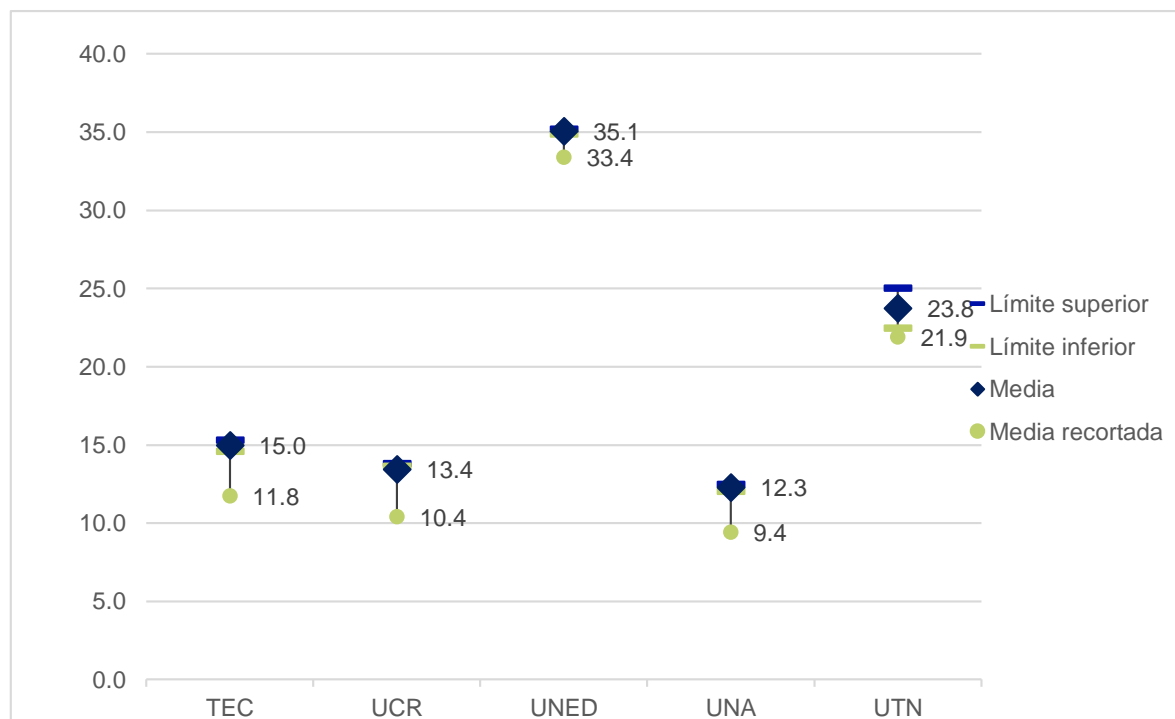
Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

Considerando las variabilidades entre los cursos dentro de los centros universitarios, en el gráfico 1 se aprecia en primer lugar, las distancias en el indicador promedio entre las instituciones; en segundo lugar, que eliminando el 5% de valores extremos (principalmente

altos)<sup>2</sup>, la media recortada disminuye en casi 3 puntos porcentuales para TEC, UCR y UNA y 2 puntos porcentuales en UNED y UTN. Este indicador puede ser más robusto, puesto que elimina casos fortuitos y extremos en los datos.

Gráfico 1

Intervalos de confianza (95%) para la tasa de reprobación promedio en cada universidad. 2015-2019

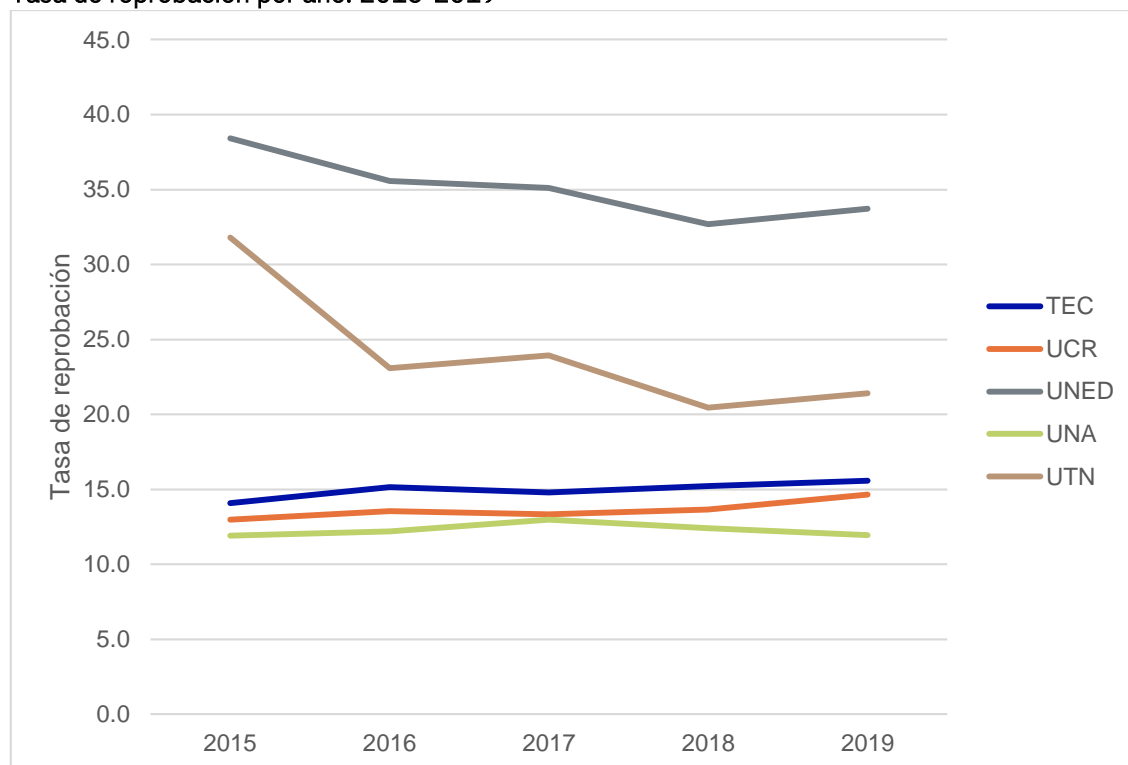


Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

Esos 3 niveles que distinguen a las universidades también evolucionan de manera similar en el tiempo. Hay una tendencia a la disminución en UNED (1.2 puntos porcentuales por año) y en UTN (2.3 puntos porcentuales por año), mientras que TEC, UCR y UNA se mantienen relativamente constantes en el período analizado (gráfico 2).

<sup>2</sup> La distribución de la reprobación tiene una clara asimetría positiva, esto es, pocos cursos con altos niveles de reprobación.

Gráfico 2  
Tasa de reprobación por año. 2015-2019

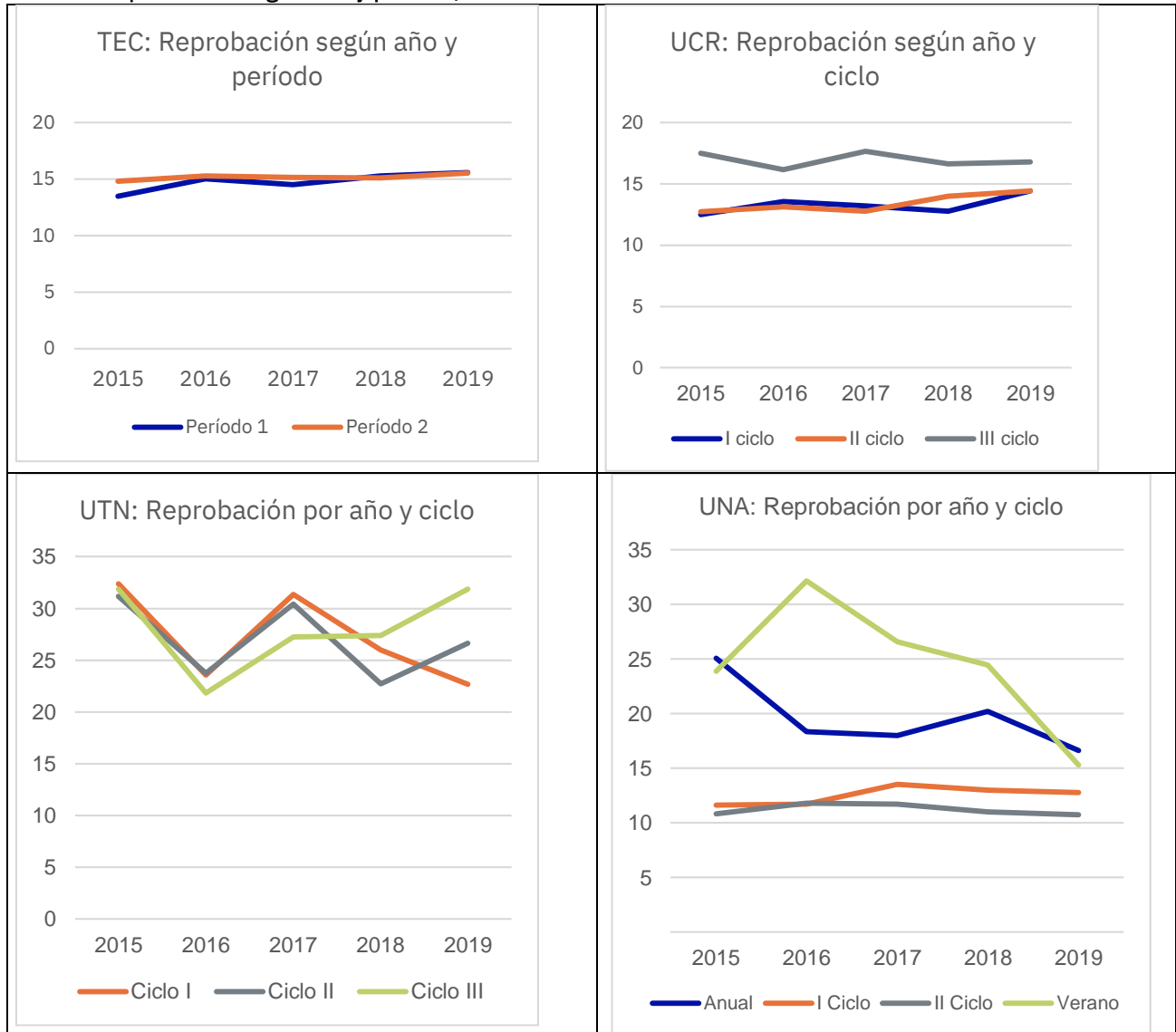


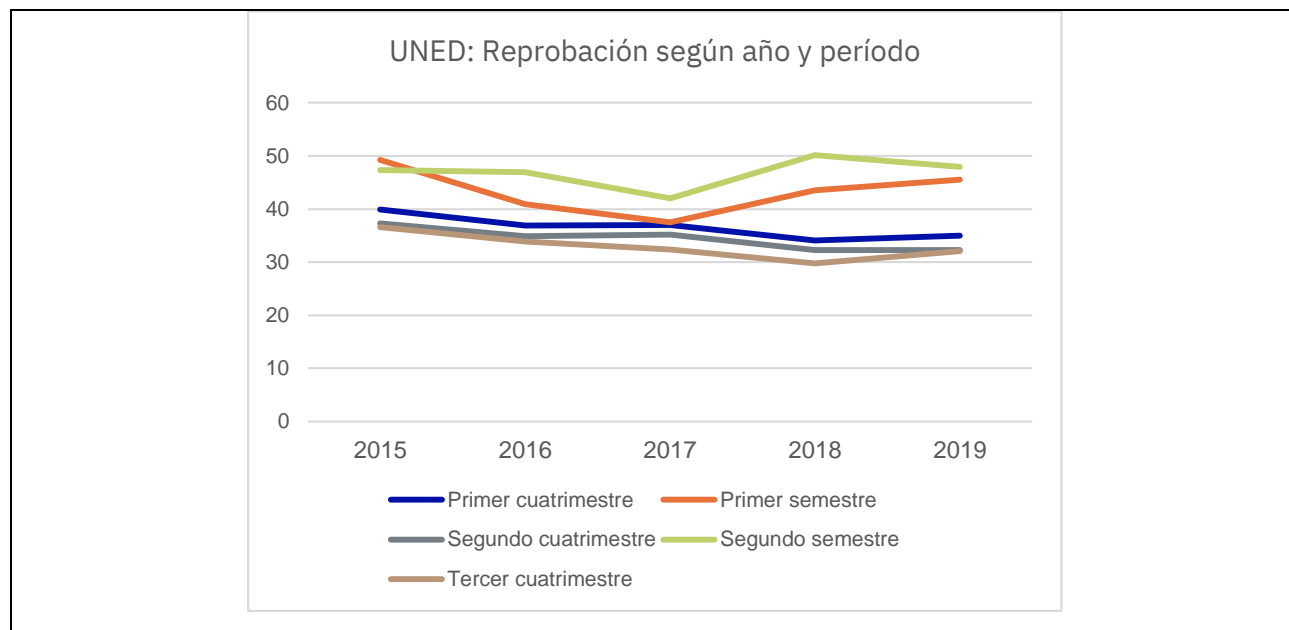
Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

Cuando se analiza por período, ciclo o semestre lectivo destacan tres comportamientos: aquellos en los que no hay diferencia entre los períodos como en TEC, donde hay períodos de mayor reprobación (III ciclo en UCR o la modalidad semestral frente a los cuatrimestres en la UNED, períodos de ciclos frente al período verano y anual de la UNA), donde hay una tendencia a crecer (ciclos II y III de UTN), como se pueden comparar en los gráficos siguientes.

Gráfico 3

Tasas de reprobación según año y período, ciclo o semestre. 2015-2019





Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

### En la mayoría de las universidades la reprobación es mayor en los centros fuera del Valle Central

La reprobación parece estar más controlada en sedes o centros académicos centrales versus los que están ubicados fuera del Valle Central. En el caso del TEC, la reprobación supera el promedio institucional cuando los cursos se imparte en los campus académicos de Limón, Alajuela o San Carlos. Similar situación acontece en la UCR para las sedes de Pacífico, Caribe, Atlántico y Sur. Situación diferente presenta la UNA ya que el Campus Benjamín Núñez pertenece a la Región Central y está a pocos kilómetros del recinto principal Omar Dengo en el centro de Heredia. Para la UNED con su amplia oferta basada en la cercanía de sus estudiantes en todo el país, Talamanca tiene el nivel de reprobación más alto (58%), pero también superior al promedio de la universidad los casos de Los Chiles, Cañas, Santa Cruz, Liberia, Limón, Nicoya y La Cruz, todos ellos con tasa de reprobación de entre 40,1% y 42,8% (cuadro 3).

**Cuadro 3**  
**Tasas de reprobación según sede. 2015-2019**

	Central	Resto	Tasa	Mayor Sede
TEC	13,2	19,7	24,7	Campus Académico Limón
UCR	12,9	14,7	16,3	Pacífico
UNED	NA	36,4	58,0	Talamanca
UNA	12,5	11,2	15,2	Campus Benjamín Núñez
UTN <sup>1/</sup>	22,7	ND	35,7	Atenas

<sup>1/</sup> En el caso de la UTN la base de cursos incluye las sedes Central y Atenas, no las otras sedes. El análisis completo se basó en los datos a nivel de cursos.

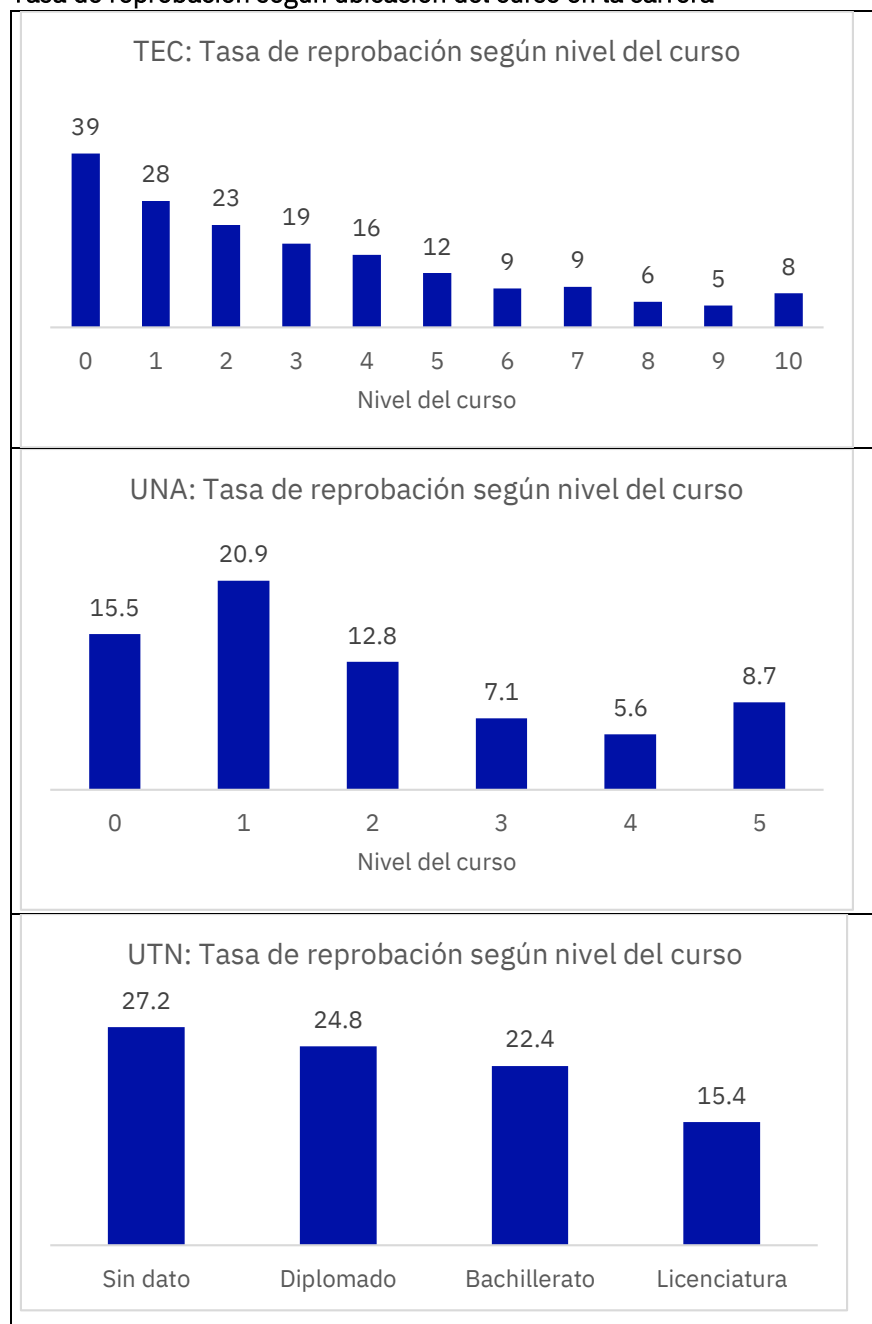
Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

### **Se encuentra una tasa de reprobación mayor en los períodos iniciales de ingreso a la universidad**

Otro dato sobresaliente de este análisis exploratorio es que para TEC y UNA la reprobación es mayor en los primeros niveles de los cursos y disminuye conforme avanza la carrera. En el caso de la UTN se identifica a través del nivel del programa, donde quienes están cursando el Diplomado tienen mayor tasa de reprobación (Gráfico 4).

Algunos de estos cursos corresponden a materias de nivelación, como matemáticas e inglés. Estos cursos se detallan en el anexo 2.

**Gráfico 4**  
**Tasa de reprobación según ubicación del curso en la carrera**



Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.



## La tasa de reprobación promedio más alta se encuentra en los cursos de 0 créditos, seguido por los de 4,5 y 7 créditos

Algunos de los cursos de 0 créditos corresponden a materias de nivelación que las universidades proveen para completar la formación que traen los estudiantes en cursos como matemáticas (Precálculo) e inglés, pero también se identifican cursos como actividades deportivas o culturales en incluso los laboratorios. Estos cursos se detallan en el anexo 2<sup>3</sup>.

Por otro lado, hay una amplia variedad de cursos con 3 o 4 créditos que correspondería a la carga estimada de horas que el estudiante debe dedicar al curso. Es necesario validar si efectivamente esto corresponde a la realidad o a una asignación rutinaria y, si esa es una carga razonable de dedicación total por semestre, considerando el promedio de créditos semestrales esperados por estudiante, según el programa de estudio (Cuadro 5)

Cuadro 4  
Tasa de reprobación según número de créditos

Número de créditos	TEC	UCR	UNED	UNA	UTN
0	8	34	55	10	23
1	10	7	34	8	8
2	12	9	35	8	17
3	15	12	35	10	25
4	20	17	35	18	23
5	24	14	36	8	27
6	4	12	9	11	32
7	22	8	-	25	33
8	3	12	16	15	-
9	-	3	4	25	-
10	13	4	-	21	-
11	-	2	21	0	-
12	6	1	-	8	-

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

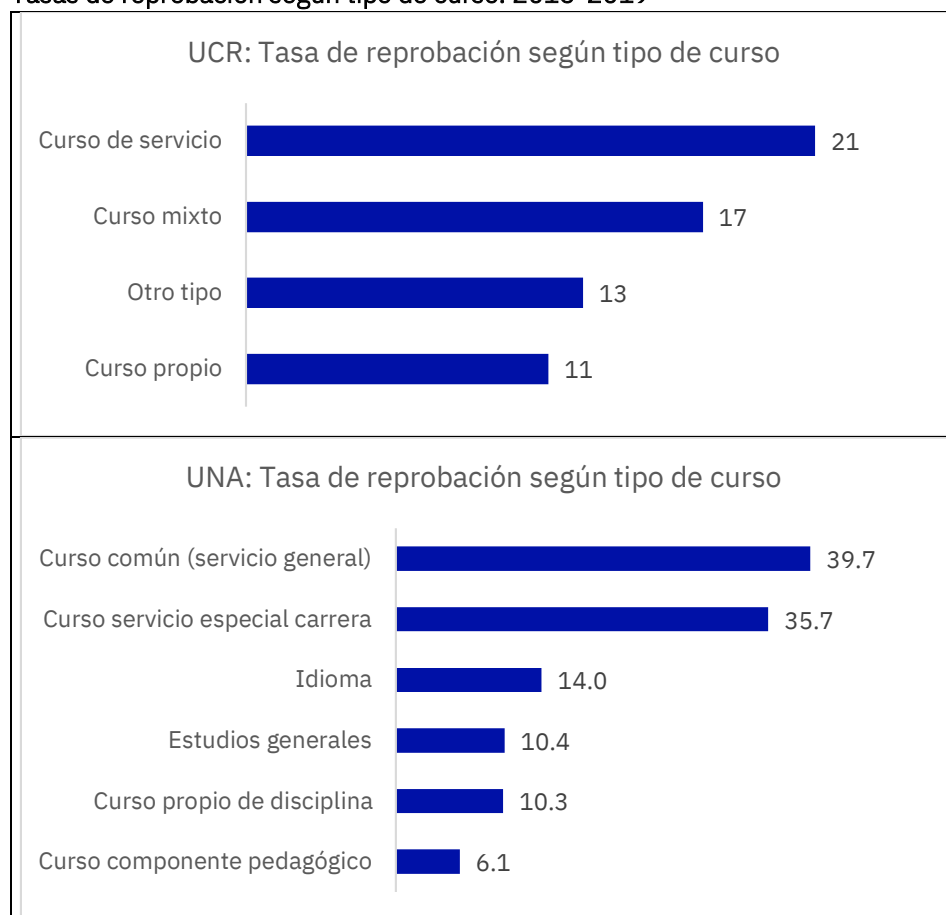
<sup>3</sup> En el caso de la UTN muestra cursos con 0 créditos que parece que corresponden a valores faltantes en la base de datos.

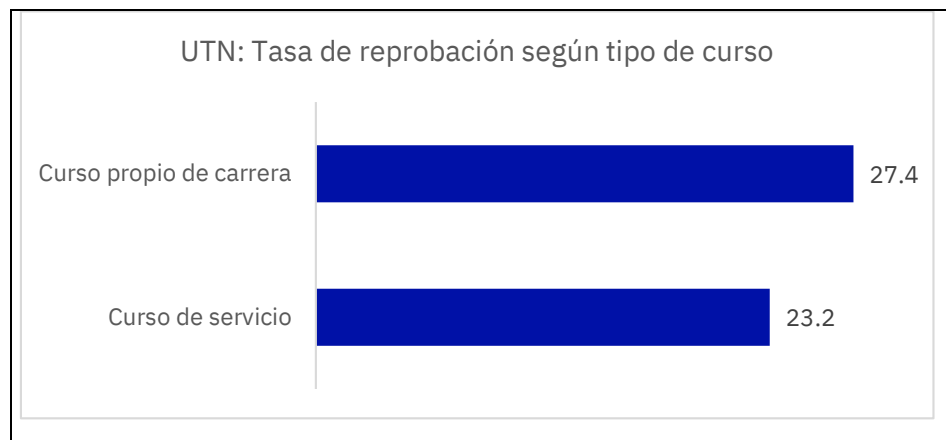
## Los cursos que se denominan de servicio o no propios de la carrera tienen más altas tasas de reprobación

En este sentido es particularmente pertinente preguntarse si la histórica clasificación de cursos de servicio induce al estudiante a obviar su importancia, para dedicar mayor tiempo a los cursos de su especialidad o si es un asunto de la organización por cátedras o de la visión que se tiene en el diseño de estos cursos, lo que genera mayores tasas de reprobación (Gráfico 5). Esta información no está disponible para todas las universidades, pero es posible identificar un patrón, como el señalado, entre quienes brindaron los datos.

En general, este fenómeno se puede identificar en los cursos del área de Ciencias Básicas, sobre todo aquellos de Matemáticas o Estadística, especialmente en la UCR.

Gráfico 5  
Tasas de reprobación según tipo de curso. 2015-2019





Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

### Como tendencia general, mientras más mujeres en los cursos menor es la tasa promedio de reprobación

Según los registros del TEC, 37% de las personas matriculadas en sus cursos son mujeres, frente a 68% en el caso de la UNED, pasando por UCR, UNAC y UTN donde la proporción promedio muestra un nivel más equilibrado. Vale destacar, sin embargo, que en contraposición al TEC, UTN tiene 57% de mujeres en sus cursos, lo que introduce una perspectiva diferente desde las carreras asociadas a la tecnología.

Cuadro 5  
Proporción de mujeres en los cursos. 2015-2019

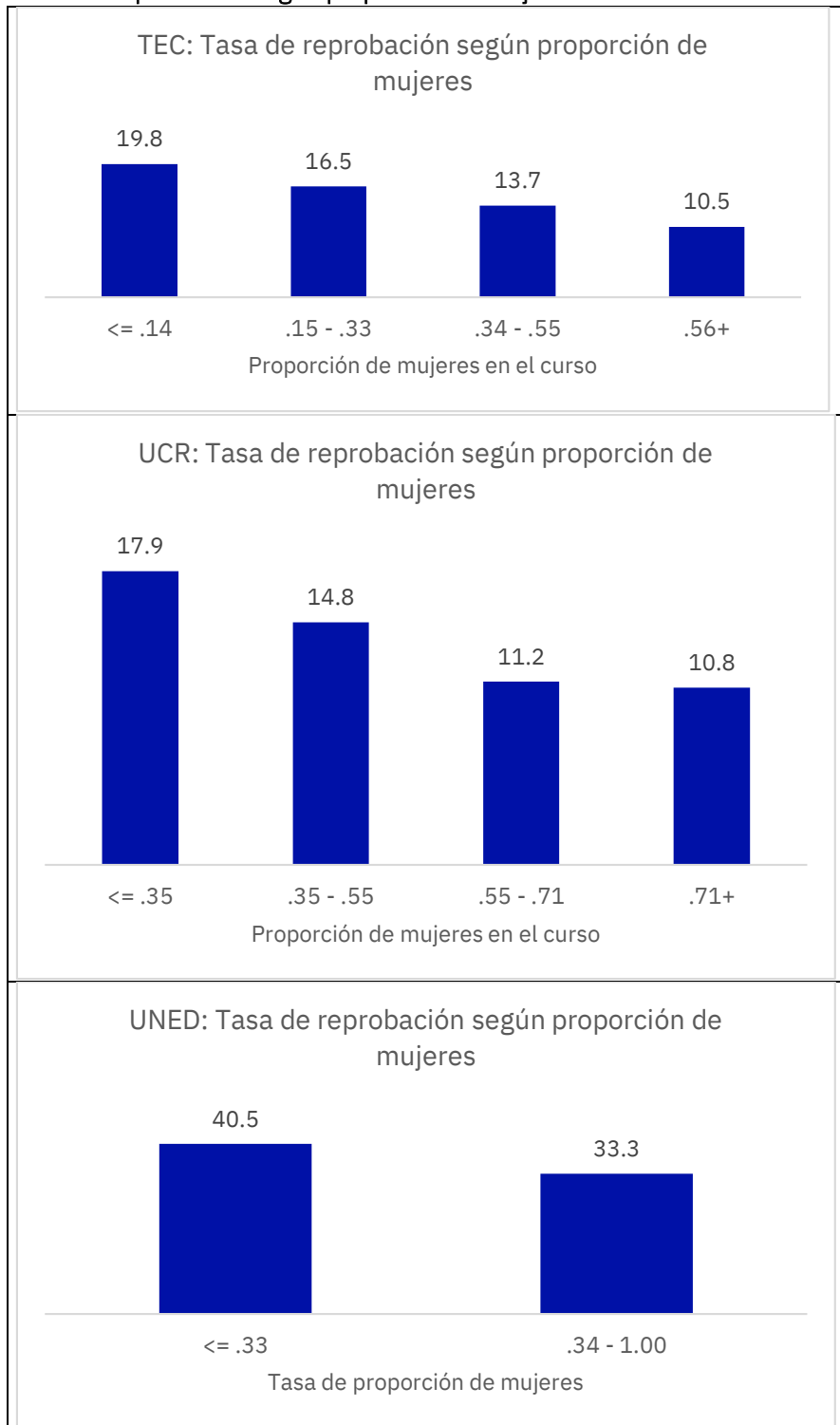
	TEC	UCR	UNED	UNA	UTN <sup>1/</sup>
Número de registros	14 781	48 147	262 666	27 309	888
Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Máximo	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Promedio	36,8	53,2	67,7	54,9	57,0
Percentil 25	14,3	36,7	33,3	40,0	22,5
Mediana	33,3	54,8	100,0	57,5	67,8
Percentil 75	54,8	70,0	100,0	71,4	84,8
Moda	0,0	100,0	100,0	50,0	0,0

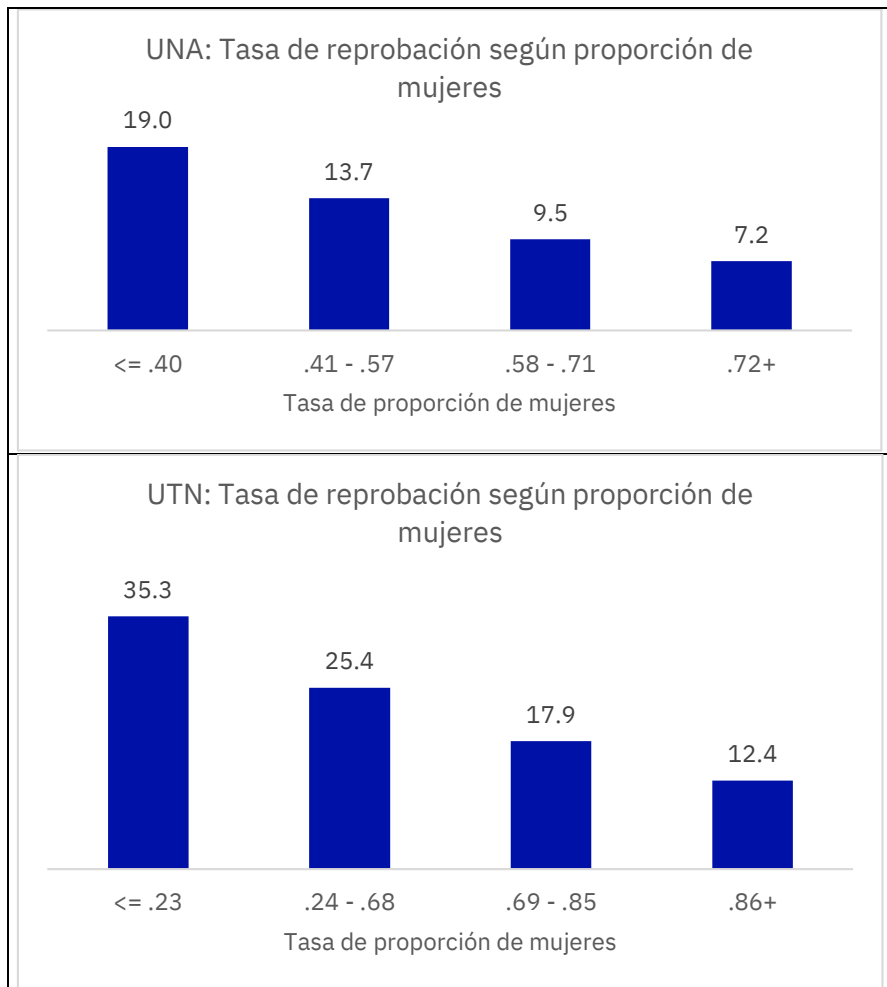
<sup>1/</sup> No se completa el total de registros usados en el resto del documento, porque algunos cursos no tuvieron la información de la matrícula distribuida por sexo.

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos

Se encontró que la composición de los cursos está relacionada con los niveles de reprobación, aun cuando se controle el tipo de carrera o área de conocimiento. Para hacer el análisis se construyó distribuciones de frecuencias del porcentaje de mujeres y con ello se analizó la relación con la reprobación. En general se encontró que, a mayor presencia de mujeres en los cursos, menor es la reprobación.

**Cuadro 6**  
**Tasas de reprobación según proporción de mujeres. 2015-2019**





Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

## Ciencias Básicas es el área de conocimiento que acumula las tasas más altas de reprobación

La estructura por áreas de conocimiento varía según universidad, pero en general las áreas con mayores tasas de reprobación son lideradas por Ciencias Básicas, Computación, Artes y Letras e Ingeniería. Mientras que las áreas de Cultura y Deporte (TEC), Derecho y Ciencias de la Salud (UCR y UNA) tienen menores tasas generales de reprobación.

### Cuadro 7

#### Tasas de Reprobación según Áreas de Conocimiento. 2015-2019

	TEC	UCR	UNED	UNA	UTN
Ciencias Básicas	33	27	-	25	30
Computación	20	15	37	18	37
Artes y Letras	9	12	26	12	55
Ingeniería	12	12	39	-	26
Recursos Naturales	8	12	35	6	31
Ciencias Sociales	12	14	31	8	22
Ciencias Económicas	9	15	38	8	15
Humanística/ Formación General	6	11	39	10	-
Educación	17	10	32	6	-
Cultura y Deporte	10	-	-	-	-
Derecho	-	9	-	-	-
Ciencias de la Salud	-	9	-	8	-

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

Las carreras específicas varían por centro universitario y aparecen en detalle en el anexo 3, pero se puede indicar que Informática y Computación puntúa en las primeras 5 posiciones de 4 de esas instituciones, mientras que Matemática, Química y Física son comunes a 3 de ellas.

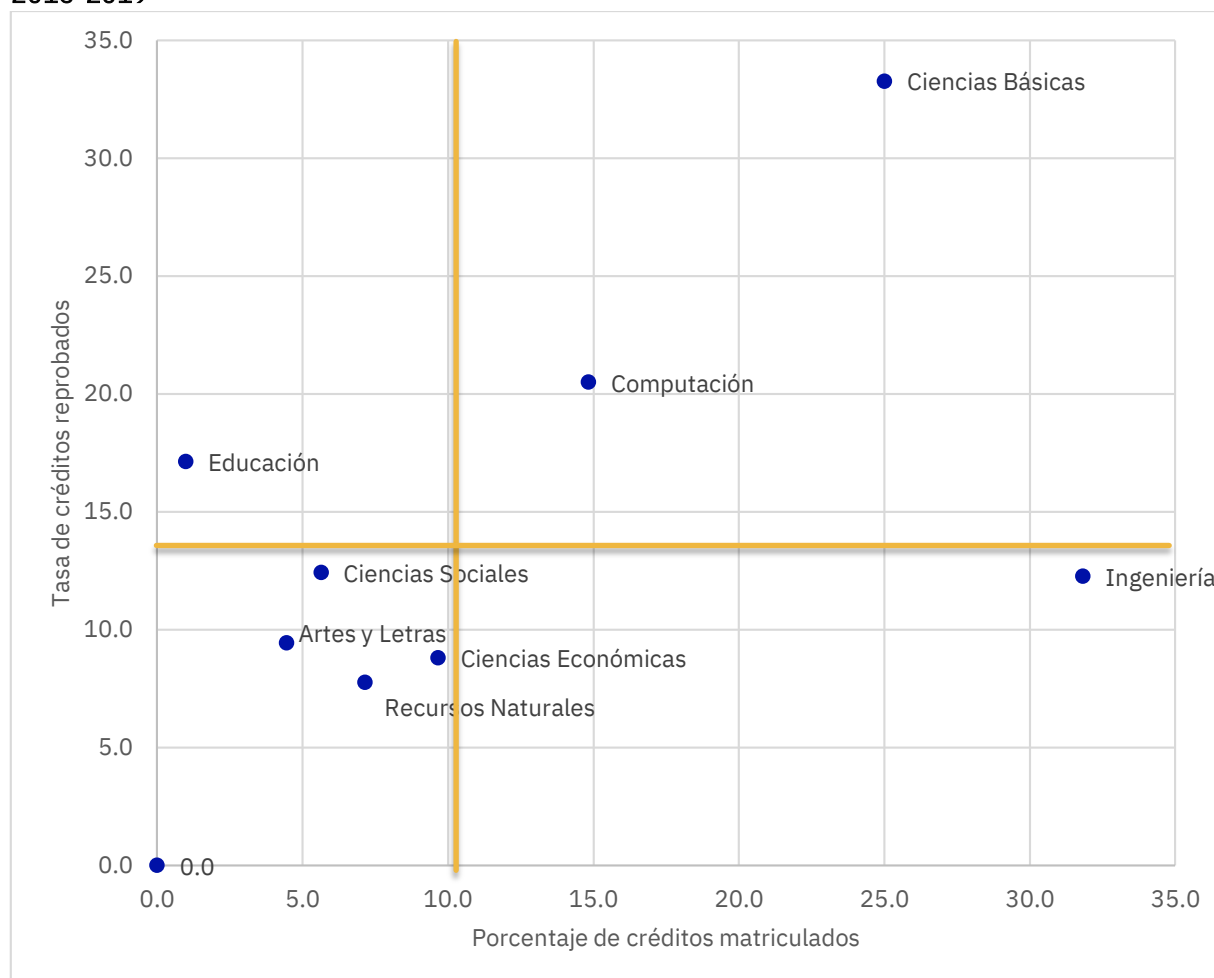
Dentro de Ciencias Sociales, destacan carreras como Economía, Sociología, Historia, Ecumenismo y Religión, Ciencias Policiales, así como carreras de Educación (principalmente UNED) y otras Ingenierías (UTN).

Si se relaciona el volumen de créditos matriculados con el volumen de créditos reprobados según áreas del conocimiento, es posible construir diagramas de dispersión, para identificar las áreas que es prioritario intervenir por el impacto que tienen a nivel de créditos y costos. Es claro que esta metodología no puede incorporar los cursos de 0 créditos que han sido mencionados.

En el caso del TEC, Ciencias Básicas, Computación e Ingeniería acumulan una proporción superior al promedio de créditos matriculados, de ellas son las primeras dos las que superan el promedio institucional en créditos reprobados.

Gráfico 6

TEC: tasa de créditos reprobados y porcentaje de créditos matriculados según áreas del conocimiento. 2015-2019



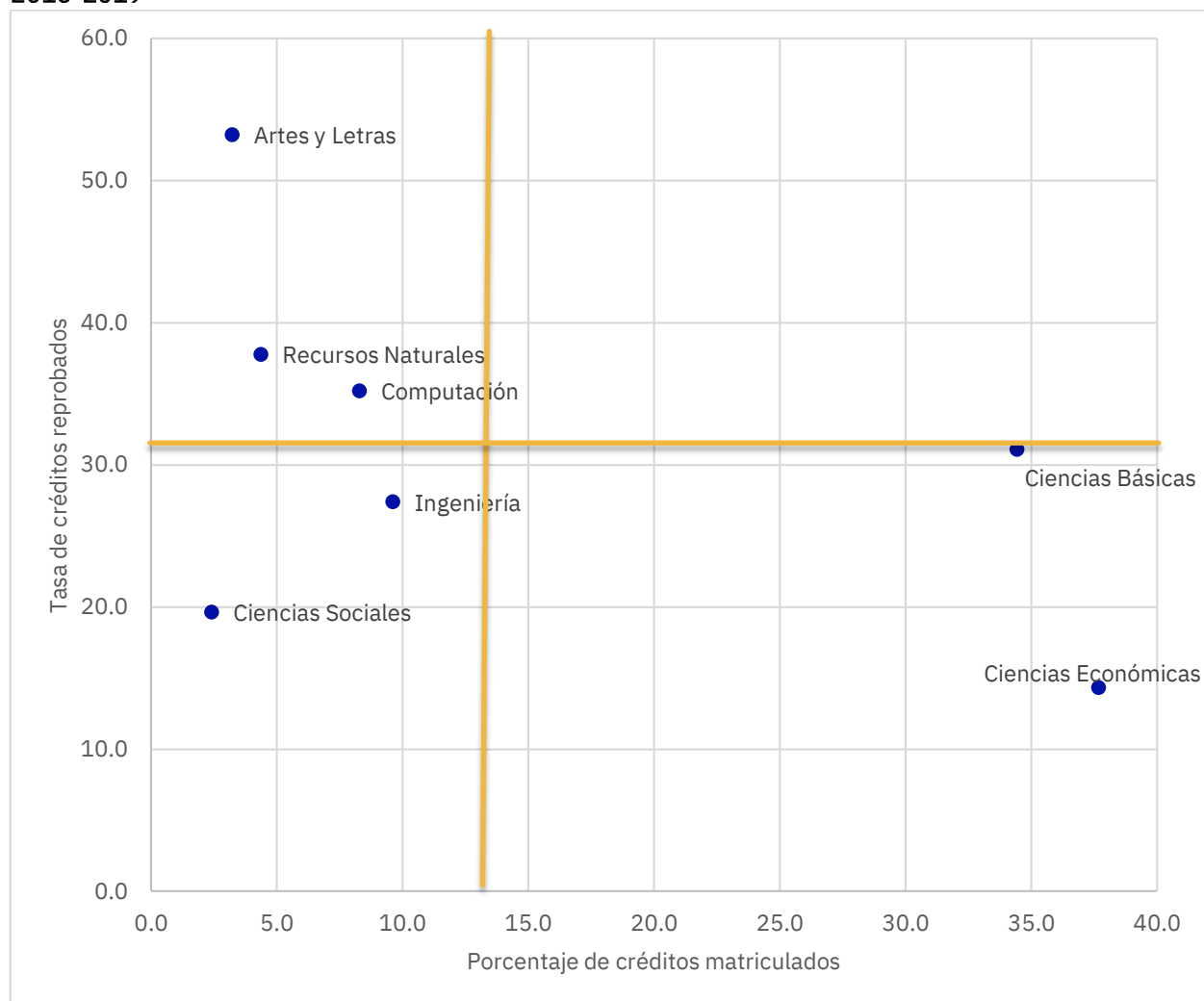
Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos

Para la UCR, la prioridad por volumen de créditos matriculados y reprobados la tiene Ciencias Básicas, Ciencias Económicas, Artes y Letras y Formación General. En el caso de la UNED es fundamental atender las áreas de Ciencias Económicas y Formación General que ostentan mayores niveles de créditos matriculados y reprobados. Por su parte, en la UNA el enfoque por nivel de volumen de créditos debe ser Ciencias Básicas.

Finalmente, para la UTN es particularmente distinto, las áreas de mayor volumen de créditos matriculados, como Ciencias Básicas o Ciencias Económicas no son las áreas que tienen mayores tasas de créditos reprobados. Sin embargo, para disminuir la tasa general de reprobación debería disminuirse la de estas dos áreas (Gráfico 7).

Gráfico 7

UTN: tasa de créditos reprobados y porcentaje de créditos matriculados según áreas del conocimiento. 2015-2019



Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.



## Abordaje multivariado de la reprobación

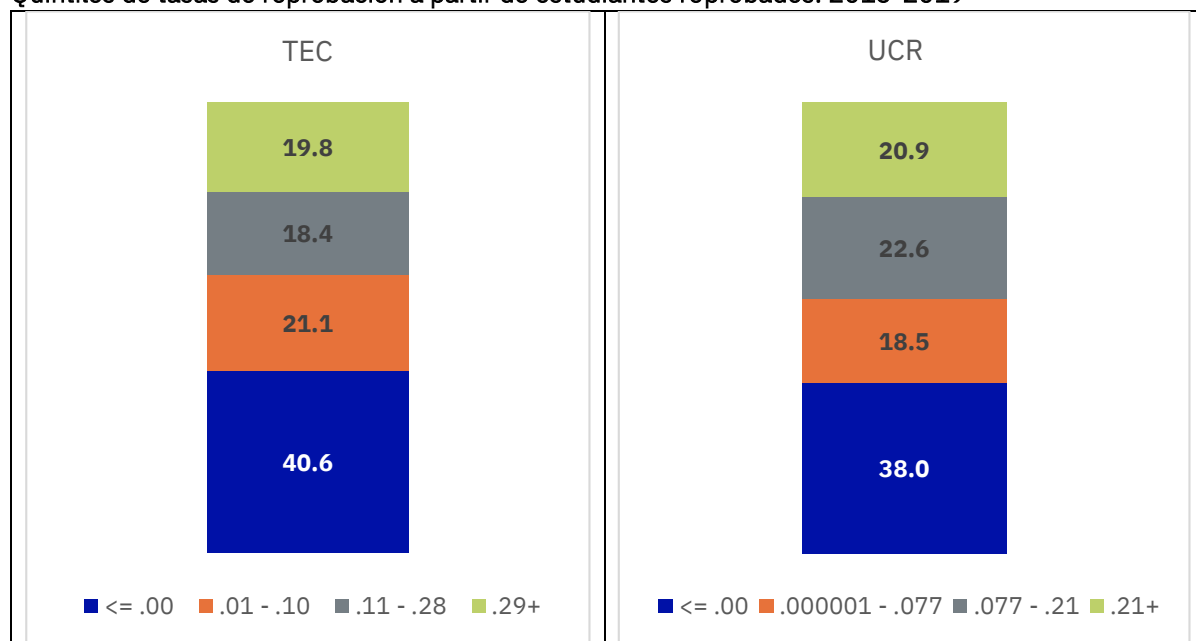
### Los cursos de mayor reprobación tienen notas promedio de aprobación inferiores y notas promedio de reprobación menores a 5

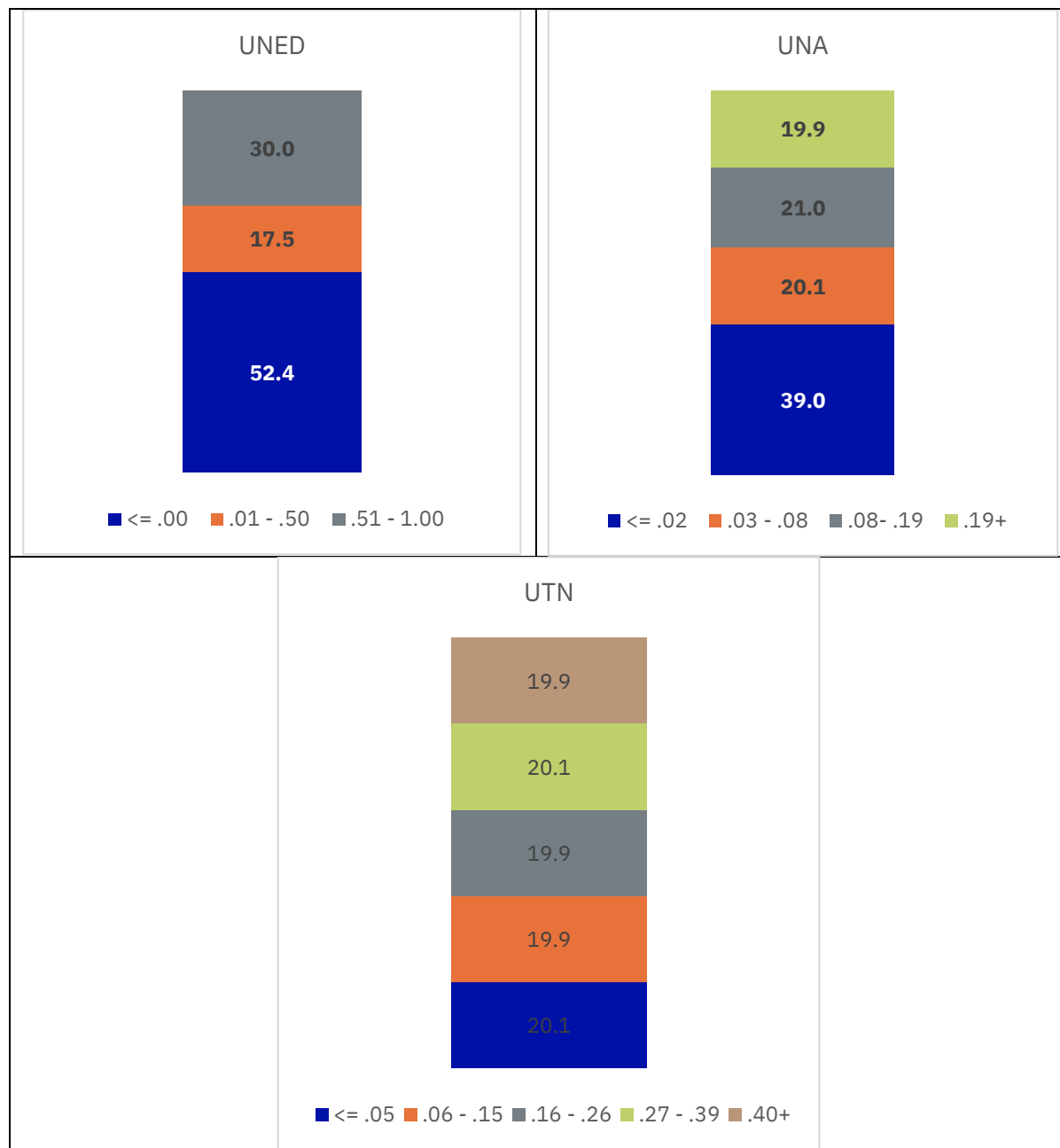
Con el fin de identificar las características que combinadas pronostican una alta o baja tasa de reprobación se utiliza la regresión logística binaria que requiere la definición de una variable dependiente dicotómica. Para cumplir con esta condición, los cursos fueron clasificados en quintiles de reprobación, según la proporción de estudiantes reprobados, de esta forma el quintil 1 (Q1) corresponde al 20% de los cursos con menor reprobación y el quintil 5 (Q5) al 20% de los cursos con mayor reprobación. Los rangos no son iguales para todas las universidades porque depende en cada caso, de su distribución de reprobación.

Para el TEC, UCR, UNA, los quintiles 1 y 2 se combinan, por cuanto alrededor del 40% de sus cursos tienen 0 reprobación de estudiantes. En el caso de la UNED, la estructura se distingue mucho del resto de instituciones, por cuanto el 52% de los cursos tiene reprobación 0 y en el 30% se supera el 51% de estudiantes reprobados. Es la UTN la única institución cuya estructura alcanza la distribución esperada de quintiles.

Gráfico 8

Quintiles de tasas de reprobación a partir de estudiantes reprobados. 2015-2019





Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

Para ejemplificar el grado de concentración que tiene el quintil 5, o el rango de mayor reprobación que se muestra en el gráfico 8<sup>4</sup>, el cuadro 8 identifica que hay menos de 10 cursos en 3 de las instituciones que acumula el 30% de las personas reprobadas, así mismo hay menos 15 cursos (en 3 de ellas nuevamente) que acumula el 50% de las personas reprobadas. La relación 80/20, dentro del quintil 5, representa menos de 40 cursos para TEC y UTN. En las otras

<sup>4</sup> El anexo 2 tiene el listado de principales cursos que se ubican en el quintil 5, para cada centro, seleccionados según el porcentaje de personas reprobadas acumuladas.

instituciones, este punto de corte, en el período 2015-2019, representa más de 100 cursos<sup>5</sup>. Siendo que son pocos los cursos que representan el 50% de las personas reprobadas, parece razonable pensar que una estrategia focalizada para favorecer el éxito académico de los estudiantes que los cursan tendría un efecto positivo importante sobre las tasas de reprobación.

#### Cuadro 8

##### Número de cursos del quintil 5 en cada rango porcentual de personas reprobadas. 2015-2019

	Número de cursos que representan el 80%	Número de cursos que representan el 50%	Número de cursos que representan 30%
TEC	38	10	4
UCR	227	37	12
UNED	117	22	10
UNA	152	13	3
UTN	36	11	6

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

Los cursos que son clasificados en el quintil 5 tienden a tener una nota promedio de aprobación cercana al punto de inflexión entre pasar y no pasar el curso (alrededor de 7.3), con notas sensiblemente bajas de reprobación (menos de 5 en casi todos los casos) tienen menor proporción de mujeres y una matrícula por curso alta en comparación con el promedio de la universidad.

---

<sup>5</sup> Es necesario tener presente que un mismo curso aparece en las bases de datos tantas veces como haya sido impartido en el período 2015-2019, por lo que en algunas ocasiones puede ser clasificado como máxima reprobación y en otros no. Por esto es necesario considerar una metodología multivariada que analice en conjunto el efecto multidimensional disponible.

**Cuadro 9**  
**Perfil del quintil 5. 2015-2019**

	TEC	UCR	UNA	UNED	UTN
Porcentaje cursos en este quintil	20%	21%	20%	29%	20%
Nota promedio aprobación (base 10)	7,73	7,3	7,21	-	7,39
Nota promedio reprobación (base 10)	3,64	2,86	3,47	2,77	5,05
Índice de mujeres respecto al promedio institucional	81,0	87,2	80,5	100,1	52,3
Número créditos promedio	3,3	2,9	3,5	3,1	3,4
Matrícula promedio	43,2	45,2	24,2	-	51,9

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

Por el contrario, los cursos del quintil 1, de menor reprobación, tienen notas promedio por encima de 8,3 (en casi todos los casos), menor promedio de créditos y menor tamaño de grupos, así como mayor porcentaje de mujeres (Cuadro 10).

**Cuadro 10**  
**Perfil del Quintil 1. 2015-2019**

	TEC	UCR	UNA	UNED	UTN
Porcentaje cursos en este quintil	40%	38%	38%	53%	20%
Nota promedio aprobación	8,49	8,55	8,47	8,41	8,36
Índice de mujeres respecto al promedio institucional	108,3	103,8	103,4	112,1	123,1
Número créditos promedio	3	3,1	3,3	3,2	3
Matrícula promedio	13,2	16,7	17,2	-	30,7

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

La regresión logística binaria permite calcular las razones de riesgos (OR) de que un curso sea clasificado en una categoría. Los cursos que tienen mayor posibilidad de ser clasificados en el quintil 5 son aquellos que tienen las características indicadas en el siguiente cuadro. Cada modelo tiene un alto nivel de clasificación, con un moderado coeficiente de determinación utilizando el estadístico de Nagelkerke<sup>6</sup>.

El modelo tiene mejor desempeño para identificar los cursos que no son del quintil 5. Esta característica indica que faltan variables para explicar la reprobación y que no están contenidas en las bases de datos utilizadas, como pueden ser dimensiones asociadas al desempeño del estudiante en la universidad y en secundaria, el ambiente educativo de su hogar, situaciones laborales o personales que ocurren durante el curso, características de la persona docente, diseño del curso y del plan de estudios de la carrera e incluso la infraestructura de servicios universitarios.

Aun teniendo en cuenta esas limitaciones, variables comunes predictoras de altas tasas de reprobación son la escuela o carrera (que ofrece mayor detalle que el área de conocimiento), el número de cursos y el nivel del curso. A pesar de que, en el perfil de características básicas, presentado en la primera sección, como sede y porcentaje de mujeres mostraron asociaciones importantes con la tasa de reprobación, al incluirlas como factores explicativos en el modelo resulta que área del conocimiento no es muy relevante como factor explicativo<sup>7</sup> para la UCR y la UNED; Sede para UNA y UCR y la proporción de mujeres en el curso para UNA y TEC.

Tipo y nivel del curso resultan relevantes para las universidades que proporcionaron el dato, pero no se puede conocer el efecto para las demás.

---

<sup>6</sup> Se usó el método de Wald hacia adelante, por lo que solamente las variables con aporte significativo fueron incluidas en los modelos.

<sup>7</sup> Dadas las diferencias en la reprobación para carreras o escuelas dentro de un área de conocimiento, es mayor el aporte al modelo que ofrece las primeras que la segunda.

**Cuadro 11**

**Variables identificadas como factores de riesgo para alta reprobación. 2015-2019**

	UCR	TEC	UNA	UNED	UTN
Clasificación correcta	81%	84,2%	84,3%	70,3%	86,9%
¿Cuánto explica el modelo? <sup>1/</sup>	51,8%	62,5%	61,6%	25,3%	71,9%
Variable 1	Escuela	Escuela	Escuela	Carrera	Carrera
Variable 2	Número de créditos	Nivel del curso	Nivel del curso	Centro	Ciclo
Variable 3	Tipo de curso	Cantidad de créditos	Tipo de curso	Cantidad de créditos	Proporción de mujeres
Variable 4	Proporción de mujeres	Sede	Período	Proporción de mujeres	
Variable 5	Área	Año	Proporción mujeres	Período	
Variable 6	Sede	Proporción de mujeres	Sede	Año	
Variable 7	Año	Modalidad	Créditos del curso	Área	

<sup>1/</sup> R<sup>2</sup> de Nagelkerke.

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

**En general el ejercicio de conglomerados identifica dos grandes grupos de alta y baja reprobación**

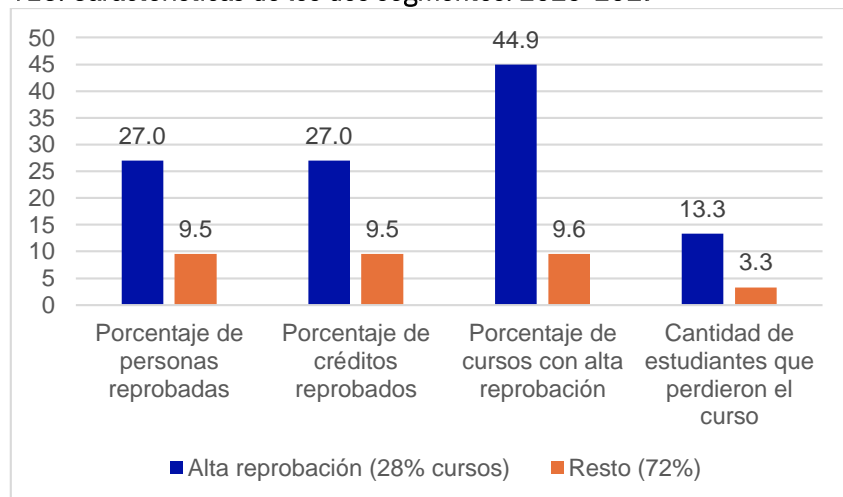
Para complementar el ejercicio de perfilar los quintiles mediante la regresión logística, se corrió un análisis de segmentación bietápica<sup>8</sup> de los cursos con sus características en cada universidad. Para ello se utilizó las variables disponibles en la base de datos.

Para TEC el segmento de alta reprobación agrupa al 28% de los cursos, donde el 27% de las personas han reprobado, lo que representa aproximadamente 13 personas por grupo (Gráfico 9).

<sup>8</sup> Esta técnica de análisis de conglomerados o segmentación permite incorporar variables independientes cuantitativas y cualitativas en el modelo, lo que optimiza los grupos obtenidos, particularmente en lo que se refiere al nivel de identificación específica de los cursos.

Gráfico 9

TEC: Características de los dos segmentos. 2015-2019

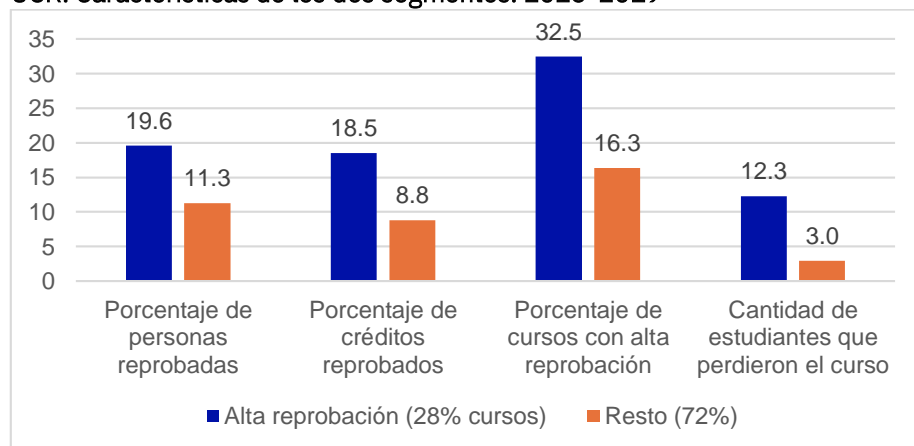


Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

En el caso de UCR también el segmento de alta reprobación contiene el 28% de los cursos, donde el 20% de las personas reprueban, lo que representa aproximadamente 12 estudiantes por grupo (Gráfico 10).

Gráfico 10

UCR: Características de los dos segmentos. 2015-2019



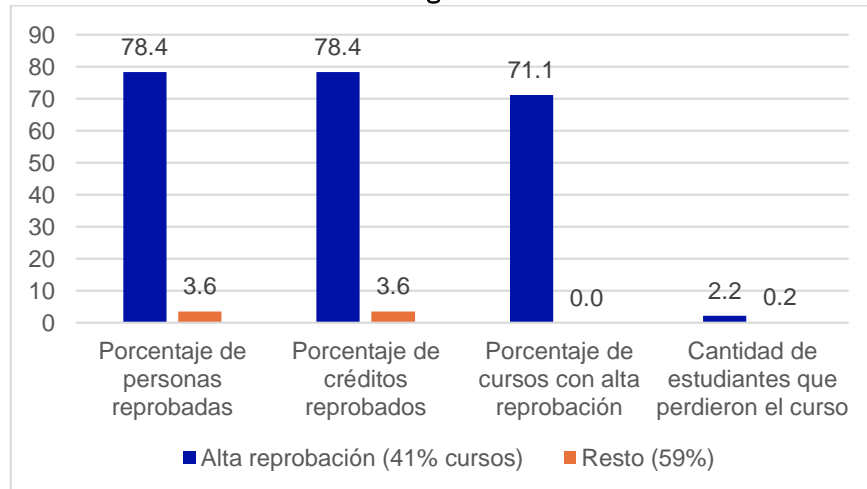
Nota: La base de datos de la UNED tiene registros 1 a 10 estudiantes matriculados por curso y sede, como el análisis está desagregado por, sede da este resultado.

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

Para UNED, el segmento de alta reprobación contiene el 41% de los cursos, donde el 78% de los estudiantes reprueban, aunque esto representa apenas 2 o 3 estudiantes por curso<sup>9</sup> (Gráfico 11).

Gráfico 11

UNED: Características de los dos segmentos. 2015-2019



Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos

---

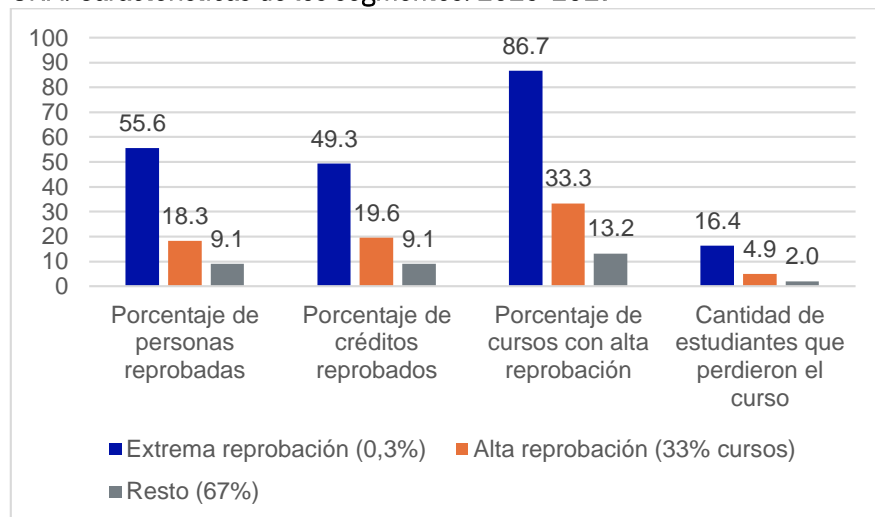
<sup>9</sup> Esto se debe a que la matrícula reportada corresponde a personas por año, período y sede donde tomaron el curso. Por ejemplo, en Informática Educativa aparecen 1 o 2 estudiantes matriculados, desde en cada registro que combina año, período y sede.



Para UNA, el procedimiento identificó dos grandes segmentos, donde el de alta reprobación representa el 33% de los cursos, donde el 18% de las personas reprueban en promedio, es decir equivalente a 5 personas por grupo<sup>10</sup> (Gráfico 12).

Gráfico 12

UNA: Características de los segmentos. 2015-2019



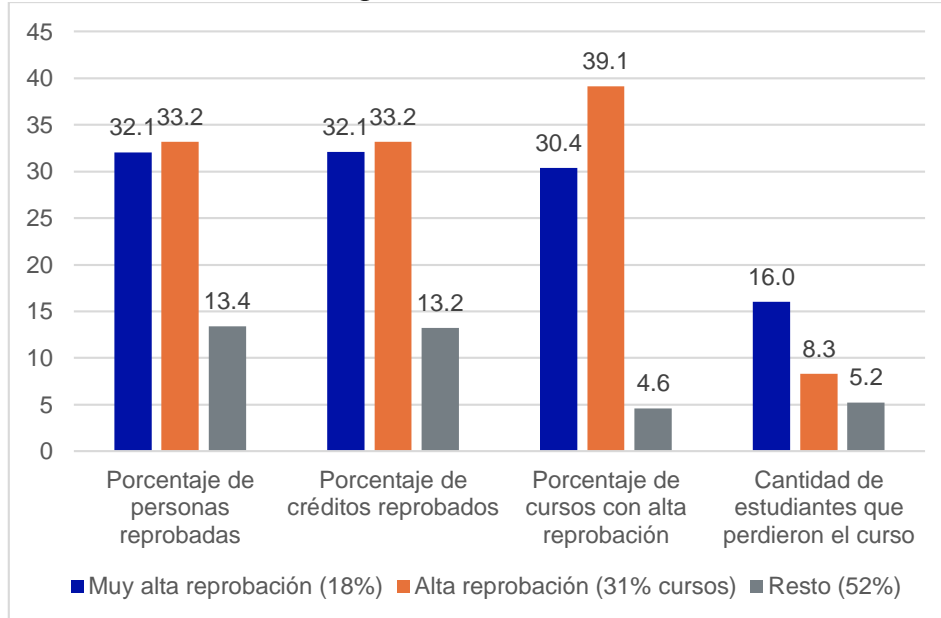
Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

En el caso de UTN hay dos segmentos de alta reprobación que representan en conjunto cerca de la mitad de los cursos, se distinguen porque uno tiene en promedio 16 personas reprobadas por curso y el otro segmento cerca de la mitad, en ambos casos la tasa de reprobación ronda el 30% de las personas matriculadas (Gráfico 13).

<sup>10</sup> En UNA apareció un grupo de reprobación extrema pero que representa solamente el 0,3% de los cursos y donde más de la mitad de las personas reprueban, para un promedio de 16 personas por curso.

Gráfico 13

UTN: Características de los segmentos. 2015-2019



Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

## Costo de la reprobación y oportunidades de mejora

Incorporando el monto pagado por el estudiante o su familia por crédito, se modelaron varios escenarios para medir el impacto de acciones sobre los niveles de reprobación en ahorros relacionados con este rubro. Esta forma de aproximar el costo de la reprobación genera una gran subestimación, ya que ni para los estudiantes ni para la institución ese monto refleja el costo de cada cupo utilizado en las instituciones.

Por ejemplo, para los estudiantes (y sus familias), no incluye otros gastos recurrentes como el transporte, la alimentación, hospedaje y el servicio de teléfono e internet, u otros de un solo pago como compra de textos o equipo de cómputo. En una estimación realizada para el TEC en 2018, el gasto total promedio anual por estudiante<sup>11</sup> se calculó en ₡1.785.540, siendo el monto pagado por créditos matriculados ₡262.272, es decir, apenas representa un 14,7% (García, C.; Román, M. y Segura, R., 2018).

Por otro lado, desde el punto de vista institucional, ese monto equivale a menos de 1% del costo de formación de un estudiante al año, estimado para el 2016 para el TEC en ₡2.503.395,05.

A pesar de estas limitaciones, al ser el único dato de costo disponible para todas las universidades, las estimaciones emplean el costo del crédito a tarifa cobrada a los estudiantes al año 2020. El cuadro 12 resume el costo estimado de la reprobación a costo de los estudiantes.

<sup>11</sup> El costo mensual estimado promedio fue de ₡178.554 colones y suponemos 10 meses de clases y 2 de vacaciones.

Para el caso del TEC, las estimaciones se mejoraron empleando los datos del modelo de costo de formación (Navas, J. 2015).<sup>12</sup> Los resultados especiales se presentan en la próxima sección.

## Cuadro 12

### Estimación del costo de la reprobación promedio anual 2015-2019

		UCR	UNA	TEC	UNED	UTN <sup>1/</sup>
Matrícula promedio anual (total ciclos) personas	A	356.553	117.173	81.370	117.933	11.380
Número total anual de créditos matriculados	B	1.068.492	381.749	22.3496	376.574	36.138
Número créditos promedio anual reprobados	C	166.129	52.450	45.460	134.612	9.219
Promedio créditos matriculados anuales	D	28,4	24,6	20,6	15,4	ND
Porcentaje de reprobación	E	14%	12%	15%	35%	24%
Estudiantes equivalentes	C/D	5.850	2.134	2.207	8.753	ND
Costo crédito para estudiantes 2020 (colones)	F	14.590	12.512	19.225	17.200	13.750
Costo promedio anual de créditos reprobados (millones colones)	CxF	2.424	656	874	2.319	127

1/ Para la UTN los datos se estiman con información de carreras en dos de sus sedes, la sede central Alajuela y la Sede Atenas.

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos y costo del crédito para estudiantes de cada universidad en 2020.

El indicador denominado “estudiantes equivalentes” aproxima el número de personas que pudieron haber llevado una carga académica promedio, si ningún crédito se hubiese reprobado. Este número oscila entre 2.134 en la UNA y 8.753 en la UNED. Si lo comparamos con los cupos de nuevos ingresos que cada universidad puso disponible en 2020, encontramos cifras relevantes. Los cupos perdidos equivalentes representan el 50,4% del total de nuevos ingresos en la UNA y el 62,6% en la UCR. Para el TEC los cupos equivalentes que fueron ocupados por estudiantes que reprobaron materias son más que los nuevos ingresos (representan el 107,4%) y en la UNED alcanzan el 178%.

No es razonable suponer que la reprobación podría ser cero en ninguna institución universitaria, menos en las que brindan educación de alta calidad, pero la estimación es una invitación a reflexionar sobre el margen para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, porque esos estudiantes equivalentes están financiados con los presupuestos actuales. En las simulaciones

<sup>12</sup> Navas, J. 2015. Costo de Formación (Datos del año 2014). Oficina de Planificación Institucional. Documento creado el 8 de octubre de 2015. TEC.).

que se presentan a continuación se estiman posibles ahorros en recursos en diversos escenarios de reducción de las tasas de reprobación.

En el caso del “Costo promedio anual de créditos reprobados” estimados a costo de arancel de matrícula para los estudiantes, los montos resultantes están en tres rangos. Para la UTN considerando solo las sedes Alajuela y Atenas la reprobación acumula un costo anual aproximado de ₡127 millones. En un segundo rango, se encuentran la UNA y el TEC con ₡656 y ₡874 millones respectivamente. Finalmente, en un rango muy superior se ubica la UNED con ₡2.319 millones y al UCR con ₡2.424 millones. Cabe señalar que, aunque en números absolutos son semejantes, el monto es más significativo para la UNED, tanto por el volumen de matrícula como por el tamaño de su presupuesto.

Estas cifras que como se mencionó son estimaciones extremadamente conservadoras, representan menos del 1% de los ingresos corrientes en la UCR, UNA y UTN, apenas supera el 1% para el TEC y alcanza el 3,74% en la UNED. Sin embargo, al compararla con la cuenta de financiamiento (mayoritariamente representada por superávits acumulados de períodos anteriores), la importancia relativa aumenta a poco más del 10% para el TEC y la UNED.

Dado que la estimación se hace con referencia al costo que se les traslada a los estudiantes por los créditos matriculados, vale también compara la estimación con el total de ingreso recaudados por matrícula. En la UNED de cada 100 colones recaudados por matrícula, 44 se gastan en créditos reprobados. Para el TEC es dato es de 36 de cada 100 y la UCR, 31 de cada 100. Para la UNA la relación es de 14 de cada 100 colones. Las diferencias entre universidades se explican tanto por el total de créditos reprobados como por la tarifa de matrícula (cuadro 13).

### Cuadro 13

#### Relaciones entre el costo estimado de repitencia y los presupuestos universitarios

(millones ₡ y %)	UCR	UNA	TEC	UNED	UTN
Costo promedio anual (CR)	2.424	656	874	2.319	127
Ingreso corriente 2019 (IC)	307.949	131.185	65.626	62.029	41.600
Financiamiento 2019 (F)	79.388	42.499	8.063	21.899	6.869
Ingresos por matrícula 2019 (IM)	7.919	4.782	2.433	5.302	3.108
% CR / IC	0,79	0,5	1,33	3,74	0,31
% CR / F	3,1	1,5	10,8	10,6	1,9
% CR / Im	30,6	13,7	35,9	43,7	4,1

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos y costo del crédito para estudiantes de cada universidad en 2020, e información presupuestaria 2019 tomada del SIPP-CGR.

## Efectos potenciales de diversos escenarios de reducción de la reprobación

Se calculó el monto total en colones correspondiente a créditos matriculados y reprobados actuales y se aplicó escenarios de reducción de la reprobación sobre grupos específicos de cursos, en tres pasos: reducción al 70%, al 50% y al 30% de la reprobación actual. Las alternativas más conservadoras (reducción al 70%) y más optimistas (reducción al 30%) se presentan como anexos y se detalla en el documento el escenario intermedio suponiendo una reducción de la reprobación al 50%, excepto para le TEC que si incluye todos los escenarios calculados.

En general se seleccionaron grupos específicos de cursos en los que hacer la intervención:

- Los que pertenecen al quintil 5 (el de mayor reprobación)
- Los cursos del área de Ciencias Básicas
- Los cursos de nivel inicial
- Otras combinaciones de áreas y/o carreras según el perfil de cada universidad

Una vez aplicada la reducción en la reprobación se calculó cuánto representa en cada escenario el monto en colones de créditos reprobados respecto al total (que no cambia)<sup>13</sup> y la disminución relativa de cada escenario respecto al monto actual en colones, correspondiente a los créditos reprobados.

En las tablas siguientes se muestran los resultados para cada universidad, donde es claro que se debe ejecutar un plan de acción fuerte pero focalizado en aquellos cursos que generan mayor volumen de créditos reprobados.

Es claro que esto no considera el caso de los cursos de 0 créditos que no puede ser analizado desde la perspectiva del costo por crédito, porque desde su concepción parece negar que haya un costo para el estudiante, lo que también puede ser una justificación de las tasas de reprobación.

Para el TEC (cuadro 14), el escenario que produciría mayor reducción en el costo de la reprobación es el número 3, reducir la reprobación en el quintil 5 al 30%, que tiene el potencial de reducir el costo de la reprobación en 51%. Le sigue el escenario 9, que parte de bajar la reprobación al 30% en curso de un conjunto de áreas (CB + Ingeniería en Computación + Electromecánica + Idiomas y CS) que reduciría el costo de la reprobación en 48%.

Controlar el nivel de reprobación en cursos del nivel 0 y 1 de las carreras podría bajar el costo de reprobación entre 8% y 18% y; enfocarse en Ciencias Básicas lo reduciría entre 14% y 34%.

### Cuadro 14

---

<sup>13</sup> Entre mayor es el impacto la reducción de la reprobación, menor debe ser este indicador.

TEC: Escenarios de reducción de reprobación y el impacto en el costo de este fenómeno a costo del estudiante. 2015-2019

Escenario	Punto focal	Descripción	Monto reprobados / Total	Cambio respecto Escenario 0
Escenario 0	Situación actual	Monto actual	19,7%	0%
Escenario 1	Q5	Reduce al 0,70 reprobación	15,4%	-22%
Escenario 2	Q5	Reduce al 0,50 reprobación	12,6%	-36%
Escenario 3	Q5	Reduce al 0,30 reprobación	9,7%	-51%
Escenario 4	Ciencias Básicas	Reduce al 0,70 reprobación	16,9%	-14%
Escenario 5	Ciencias Básicas	Reduce al 0,50 reprobación	15,0%	-24%
Escenario 6	Ciencias Básicas	Reduce al 0,30 reprobación	13,1%	-34%
Escenario 7	CB + Ingeniería en Computación + Electromecánica + Idiomas y CS	Reduce al 0,70 reprobación	15,7%	-20%
Escenario 8	CB + Ingeniería en Computación + Electromecánica + Idiomas y CS	Reduce al 0,50 reprobación	13,0%	-34%
Escenario 9	CB + Ingeniería en Computación + Electromecánica + Idiomas y CS	Reduce al 0,30 reprobación	10,3%	-48%
Escenario 10	Nivel 0 o 1	Reduce al 0,70 reprobación	18,2%	-8%
Escenario 11	Nivel 0 o 1	Reduce al 0,50 reprobación	17,2%	-13%
Escenario 12	Nivel 0 o 1	Reduce al 0,30 reprobación	16,2%	-18%

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

Para las demás universidades públicas estrategias para reducir la reprobación también generarían importantes ahorros de recursos. En un escenario intermedio entre los simulados, pero de fuerte reducción en el que suponemos que la tasa de reprobación cae a la mitad, podría reducirse el costo de este fenómeno hasta un 34% con diversas combinaciones en los énfasis puestos para mitigar el problema. Enfocarse en reducir la reprobación en cursos de ciencias básicas rendiría un ahorro de costo de alrededor del 20% en a UCR, UNT y UNA. Para el caso de la UNED el foco debería estar en Ciencias Económicas. Excepto para la UTN, enfocarse en reducir

la tasa de reprobación en el quintil 5 es la medida de mayor rendimiento potencial. Otros escenarios se presentan en el anexo 5.

**Cuadro 15**

UCR: Escenarios de reducción de reprobación al 50% y el impacto en el costo de este fenómeno a costo del estudiante. 2015-2019

Escenario	Punto focal	Porcentaje de monto reprobados / Total	Cambio respecto al monto actual
Escenario 0	Situación actual	15,5%	0%
Escenario 1	Q5	10,2%	-34%
Escenario 2	Ciencias Básicas	12,8%	-18%
Escenario 3	CB + Economía + Sociología + Antropología	12,4%	-20%

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

**Cuadro 16**

UNED: Escenarios de reducción de reprobación al 50% y el impacto en el costo de este fenómeno a costo del estudiante. 2015-2019

Escenario	Punto focal	Porcentaje de monto reprobados / Total	Cambio respecto al monto actual
Escenario 0	Situación actual	36,3%	0%
Escenario 1	Q5	25,2%	-30%
Escenario 2	Ciencias Económicas	29,4%	-19%
Escenario 3	Formación general	32,9%	-9%

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

**Cuadro 17**

UNA: Escenarios de reducción de reprobación al 50% y el impacto en el costo de este fenómeno a costo del estudiante. 2015-2019

Escenario	Punto focal	Porcentaje de monto reprobados / Total	Cambio respecto al monto actual
Escenario 0	Situación actual	13,9%	0%
Escenario 1	Q5	8,9%	-35%
Escenario 2	Ciencias Básicas	11,1%	-20%
Escenario 3	Nivel 0 o 1	9,2%	-33%

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

**Cuadro 18**

UTN: Escenarios de reducción de reprobación al 50% y el impacto en el costo de este fenómeno a costo del estudiante. 2015-2019

Escenario	Punto focal	Porcentaje de monto reprobados / Total	Cambio respecto al monto actual
Escenario 0	Situación actual	25,5%	0%
Escenario 1	Q5	20,6%	-19%
Escenario 2	Ciencias Básicas	20,1%	-21%
Escenario 3	Diplomado	17,8%	-30%

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

**TEC: costo de la reprobación ajustado al costo de formación**

En el caso del TEC se cuenta con el modelo del cálculo del costo del crédito a nivel general y a nivel de carreras. Utilizando esta información se construyeron dos grupos adicionales de escenarios: el primero usando el costo general del crédito estimado para el 2016 ₡109 402,48 y el segundo, usando el costo específico del crédito por carrera<sup>14</sup> (Navas, J. 2015).

Por la construcción metodológica del impacto sobre los costos de distintos escenarios de reducción de las tasas de reprobación, al variar el monto base para la estimación del valor del crédito para los estudiantes (₡19.225) al costo promedio del crédito a nueve institucional (₡109.402,48), los “ahorros” potenciales en términos relativos no cambian. Sin embargo, el monto global justifica una estrategia de mitigación.

El costo acumulado promedio de los cursos reprobados por año se estimó en el TEC en ₡ 874 millones de colones cuando se calcula a costo de los estudiantes y en ₡4.973 millones a costo institucional. Esto representa entre 1,3% y 7,6% de los ingresos corrientes de la institución en 2019 y entre 10,8% y 61,7% de la cuenta de financiamiento.

<sup>14</sup> En el caso que no haya costo del crédito para una carrera específica se aplicó el promedio general.



Cuando la estimación se hace más precisa empleando el costo promedio del crédito a nivel institucional que es diferenciado por carrera, en 6 de los 11 escenarios simulados se encontraron cambios en el impacto esperado, que nunca supera un punto porcentual. Dentro de los casos en que se encontraron variaciones, solo en los escenarios 4 y 5 referentes a reducciones significativas en la reprobación de cursos en carreras de Ciencias Básicas produce un impacto mayor en ahorro de recursos. En los otros cuatro casos más bien hay un impacto menor, debido a la composición de cursos en cada escenario simulado (cuadro 19).

#### Cuadro 19

TEC: Escenarios de reducción de reprobación y el impacto en el costo de este fenómeno a costo del estudiante con el costo promedio por carrera del crédito. 2015-2019

Escenario	Punto focal	Descripción	Monto reprobados / Total	Cambio respecto Escenario 0	
				Costo al estudiante	A costo institucional por carrera
Escenario 0	Situación actual	Monto actual	20%	0%	0%
Escenario 4	Ciencias Básicas	Reduce al 0,70 reprobación	17%	-14%	-15% ↑
Escenario 5	Ciencias Básicas	Reduce al 0,50 reprobación	15%	-24%	-25% ↑
Escenario 9	CB + Ing. en Computación + Electromec. + Idiomas y CS	Reduce al 0,30 reprobación	10%	-48%	-47%
Escenario 10	Nivel 0 o 1	Reduce al 0,70 reprobación	18%	-8%	-7%
Escenario 11	Nivel 0 o 1	Reduce al 0,50 reprobación	17%	-13%	-12%
Escenario 12	Nivel 0 o 1	Reduce al 0,30 reprobación	16%	-18%	-17%

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

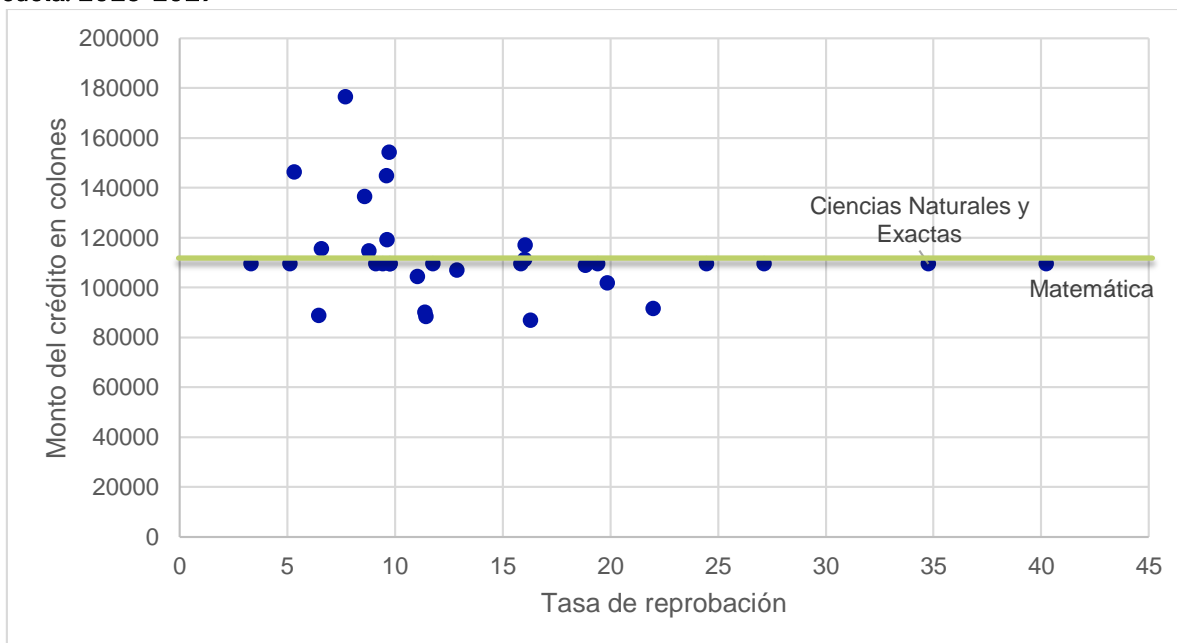
Cuando se presentan los resultados agregados para el conjunto de cursos agrupados en cada escenario, las direcciones de los cambios pueden compensarse (algunos reducen más que otros el costo de la reprobación o incluso pueden aumentarlo) y esconder entonces efectos positivos que sí se registran a nivel de cursos o carreras. En el gráfico 14 se resumen los tipos de situaciones posibles considerando volumen de créditos reprobados y tasa de reprobación.

Es importante señalar que el esfuerzo de precisión de las estimaciones es un ejercicio relevante para pensar estrategias de intervención. Por ejemplo, en ciertas áreas del conocimiento con medidas muy focalizadas, recuperando a pocos estudiantes por curso, pueden mejorar significativamente los resultados generales de reprobación (cursos de alta reprobación y baja

matrícula), aunque no tengan un efecto importante en términos de recursos (representan pocos créditos). En otros casos, curso con tasa de reprobación media, pero de alta matrícula, pueden tener efectos relevantes en costos, no tanto en promedios generales de reprobación.

#### Gráfico 144

TEC: Monto por créditos reprobados en colones, específico por escuela, según tasa de reprobación de la escuela. 2015-2019

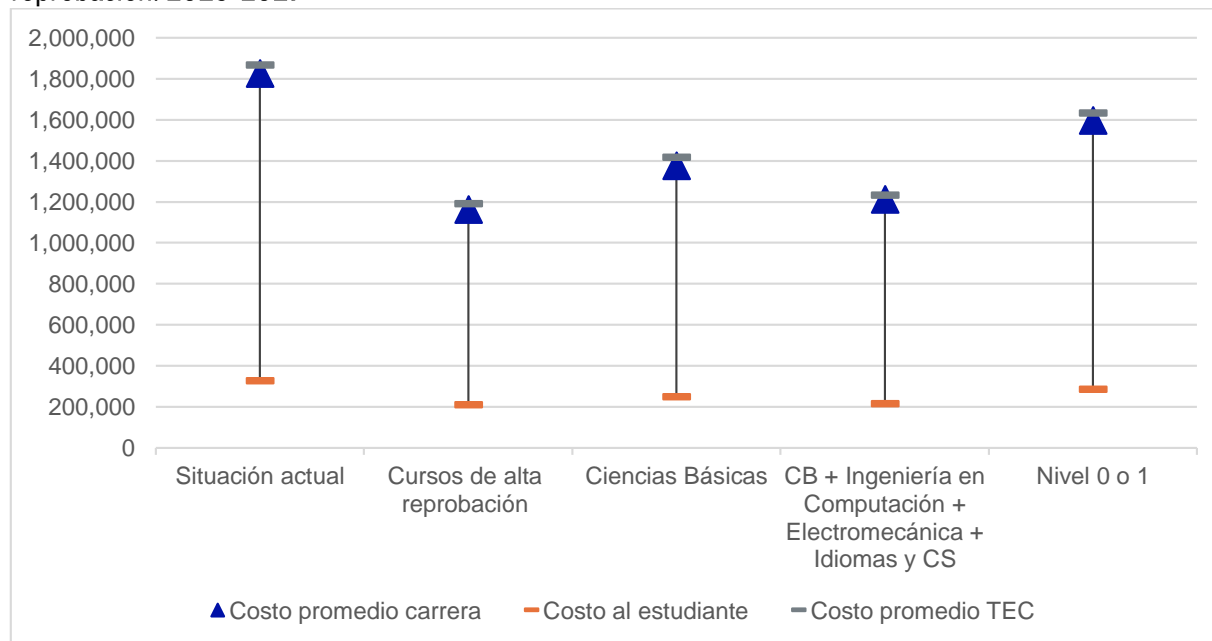


Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

A nivel global y en términos monetarios las diferencias si son significativas cuando se cambia la estimación para pasar de “a costo de estudiante” hacia “a costo institucional”. El gráfico 15 presenta el impacto de las simulaciones en colones, expresado como el promedio que cuesta la reprobación por curso en cada escenario, suponiendo una reducción de la tasa de reprobación a la mitad. En el anexo 6 se presentan los datos desagregados para más simulaciones.

Gráfico 15

TEC: Escenarios de reducción de reprobación al 50% y el impacto en monto promedio por curso de la reprobación. 2015-2019



Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

En términos generales la estimación de cantidad de créditos y estudiantes reprobados da un promedio institucional de 17,07 créditos reprobados por curso lo que equivale a 5,69 estudiantes reprobados. Al multiplicar esto por el costo del crédito para los estudiantes obtenemos que, para las familias que cancelan el costo de las materias, unos  $\text{C}\$328.197$  que invierten anualmente en el pago de cursos se desaprovechan por concluir con una reprobación y eso representa cerca del 20% del total de gastos de las familias en pago de créditos<sup>15</sup>. Esos mismos promedios se elevan a  $\text{C}\$1.867.651$  cuando consideramos el costo institucional, es decir el TEC asigna cerca de  $\text{C}\$1,8$  millones por curso a estudiantes que terminan reprobando la materia<sup>16</sup>.

## Conclusiones

El análisis de reprobación funciona como proxy del fenómeno de la repitencia, fenómeno relacionado con la deserción y el tiempo para graduarse. El análisis realizado permitió identificar un conjunto de hallazgos para caracterizar con detalle el fenómeno de reprobación de cursos en las cinco universidades estatales. Entre los principales hallazgos vale destacar:

<sup>15</sup> En esta estimación suponemos que todos los créditos matriculados se cobrarían, es decir, no se acota el número de créditos pagados a 12 por semestre ni se reduce la población que paga por efecto de las becas. Estas precisiones no son posible de realizar por limitaciones en la fuente de información empleada en los cálculos (estadísticas por cursos y no por estudiantes).

<sup>16</sup> Esta estimación subvalora el impacto en costos ya que no considera que muchos de los estudiantes que reprueban un curso no cancelan el arancel de matrícula.

- Existen tres grupos en tasas de reprobación según la universidad: Con las menores tasas la UCR, UNA y el TEC con porcentajes de entre 12% y 15%; la UTN en una posición intermedia con 24% y la UNED en la situación más desfavorable con un 34% de reprobación promedio.
- El primer año de universidad genera una proporción significativa de la reprobación.
- Ciencias Básicas y dentro del área las matemáticas aportan un porcentaje muy importante de la reprobación total, pero por sí sola no alcanza para explicar el fenómeno, ya que otras carreras de diferentes áreas aportan también un volumen importante a los créditos reprobados.
- Es posible identificar con precisión cursos, carreras y escuelas que tienen tasas muy superiores o muy inferiores de reprobación que la media institucional. Estos casos merecen una atención especial. En el extremo alto de reprobación, por los efectos en eficiencia interna de las cohortes y por el alto costo asociado. En el extremo bajo, porque pueden ser un síntoma de problemas de calidad.
- Los cursos de cero créditos tienen un problema importante de alta reprobación. Como no se cobran al estudiante ni siquiera el monto simbólico de costo del crédito, no se incluyen en las estimaciones de costo de reprobación que se realizaron en el estudio, pero claramente tienen un costo institucional importante para las universidades y ameritan una estrategia diferenciada de atención.
- Aunque hay una gran cantidad de cursos con alta reprobación, existe una concentración de la reprobación en pocos cursos.
- La identificación de cursos de servicio como otro punto especial de atención debe convocar a la discusión de si este concepto promueve una menor atención de las personas estudiantes y esto asociado a los cursos de 0 créditos que pueden tener un efecto similar.

Las estimaciones del costo de la reprobación tienen problemas de precisión para la UCR, UNA, UNED y UTN, ya que el único dato disponible para todas las instituciones es el costo del crédito que no tiene ninguna relación con el costo de formación. Aun con esta limitación, los datos exploratorios calculados indican que mitigar el fenómeno de reprobación tendría un fuerte potencial para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos.

Para el caso del TEC donde se dispone de información más amplia sobre el costo de formación por carrera y su correspondiente costo de crédito, las estimaciones arrojan un costo acumulado promedio de los cursos reprobados por año de ₡ 874 millones de colones cuando se calcula a costo de los estudiantes y en ₡4.973 millones a costo institucional. Esto representa entre 1,3% y 7,6% de los ingresos corrientes de la institución en 2019 y entre 10,8% y 61,7% de la cuenta de financiamiento. Los montos son lo suficientemente significativos como para justificar el diseño de una estrategia de intervención. Si cada estudiante cuesta en promedio cerca de ₡2,5 millones al año, el costo de la reprobación equivale a financiar unos 1.986 estudiantes adicionales por año, cifra muy similar al total de nuevos ingresos admitidos en 2019.

Los resultados del estudio sugieren que es necesaria una revisión de las condiciones del proceso de enseñanza-aprendizaje en los primeros 2 años de vida universitario que incluya tanto una mejora de la experiencia del estudiante de nuevo ingreso, como un manejo más eficiente de los recursos invertidos en ellos.

- Los resultados provocan la reflexión acerca del diseño de cursos de las áreas de Ciencias Básicas y la preparación de las personas docentes para motivar el aprendizaje en sus estudiantes.

Esta primera experiencia en el análisis de los datos de reprobación genera cuatro recomendaciones metodológicas futuras:

- Necesidad de disponer de otros aspectos que expliquen el rendimiento académico, mediante una consulta a estudiantes relacionada con los cursos reprobados al inicio de su carrera. Como recomendación de investigación, se propone realizar una encuesta a estudiantes de las universidades públicas.
- Realizar un muestreo de expedientes de los estudiantes para conocer detalles de la reprobación, repitencia y tiempo para graduarse. También podrían emplearse las bases de datos de cohortes de nuevos ingresos que se trabaja desde el PEN con la Oficinas de Registro.
- Necesidad de disponer de la perspectiva de decanos, direcciones y docentes acerca del fenómeno de la reprobación, en un abordaje mixto, cualitativo y cuantitativo.
- Revisar la estructura de bases de datos, para considerar menús y clasificadores de sedes, cursos, carreras, escuelas o áreas, que facilite el análisis de la información. Por ejemplo, los nombres de cursos o sedes pueden variar por escribirse con mayúsculas o minúsculas, con o sin tildes, etc.; por lo que el uso de listados predefinidos mejora la calidad del registro.

## Referencias

- Álvarez-Pérez, P.-R., & López-Aguilar, D. (2020). *Competencias de adaptabilidad y factores de éxito académico del alumnado universitario*. Obtenido de <https://www.semanticscholar.org/>
- Barajas, D. D., & Olivera, A. R. (2018). *Reprobación escolar en el nivel medio superior y su relación con el autoconcepto en la adolescencia*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/>
- OECD. (2019). *Education at a glance 2019: OECD Indicators*. Obtenido de [oecd.org](http://oecd.org)
- Santiago, R., Grajales, G., & Falconi, A. (2017). *Retos del compromiso para la educación superior en México*. Obtenido de [www.researchgate.com](http://www.researchgate.com)
- Soria-Barreto, K., & Zúñiga-Jara, S. (2014). *Aspectos determinantes del éxito académico en estudiantes universitarios*. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/>
- UNESCO. (2015). *Situación educativa de América Latina y el Caribe*. Obtenido de [unesco.org](http://unesco.org)

## Anexos

### Anexo 1 Métodos de regresión logística

La regresión logística es probablemente el tipo de análisis multivariante más empleado en ciencias de la vida, pero también se aplica a cualquier estudio, en el que la variable dependiente asume dos posiciones (1 = presencia, 0 = ausencia). Particularmente porque permite introducir como variables independientes o explicativas una mezcla de variables categóricas y cuantitativas. Las variables categóricas son aquellas en las que se registra la presencia o no de una característica del curso (por ejemplo, el área de conocimiento, si es un curso de servicio o propio de carrera), mientras que las variables cuantitativas son aquellas en las que hay algún elemento de conteo o medición (por ejemplo, el porcentaje de mujeres matriculadas en el curso).

Cuando la variable independiente es categórica<sup>17</sup>, el modelo convierte cada uno de sus valores en una nueva variable, dicotómica (presencia o ausencia de la característica en cuestión). Por ejemplo, la condición de si el curso es de servicio o propio o mixto (una variable con 3 códigos) se convierte en dos variables dicotómicas, una para “servicio” y otra para “propio”. Cuando ninguna de estas condiciones se cumple, ambas variables dicotómicas asumen el valor de 0, que representa la tercera condición de “mixto”. Esta última condición se denomina de referencia.

Tabla 1  
Ejemplo de códigos de variable en un modelo de regresión logística

Curso es	Código en la base de datos	Nueva variable creada	Si el curso es de Servicio, variable asume valor	Si el curso es Propio, variable asume valor	Si el curso es mixto, variable asume valor
Servicio	1	Tipo (1)	1	0	0
Propio	2	Tipo (2)	0	1	0
Mixto	3	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia.

<sup>17</sup> En este caso las respuestas son clasificadas en categorías nominales (como sí o no), sobre las que el nivel de cálculos es básico, usualmente conteos y porcentajes.

A partir de los coeficientes de regresión de las variables independientes introducidas en el modelo se puede obtener directamente la razón de dos riesgos (conocida como OR sus siglas en inglés Odds Ratio) de cada una de ellas, que corresponde al riesgo de tener el resultado buscado (riesgo potencial de ser un curso del quintil 5 o alta reprobación) cuando la variable independiente asume el valor  $x$  respecto al valor disminuido en una unidad  $x-1$ .<sup>18</sup>

Es decir, la razón de riesgo OR se usa para comparar las probabilidades de ocurrencia de cierto resultado (en este caso riesgo de ser un curso del quintil 5 o alta reprobación) dado que ocurre un valor de la variable independiente. Usualmente se tiene que si

OR=1 la exposición a esa variable no afecta la ocurrencia del resultado

OR>1 ante la exposición a esa variable hay mayor probabilidad de ocurrencia del resultado

OR<1 ante la exposición a esa variable hay menor probabilidad de ocurrencia del resultado

La categoría de referencia que se usó en los modelos es la última de cada variable. Por lo tanto, los riesgos se establecen como mayores a 1 o menores a 1 en relación con esa referencia.

El intervalo de confianza que se construye para OR, refleja el tamaño de efecto de la razón de riesgo mínimo (límite inferior) y el tamaño del efecto máximo (límite superior). La precisión del OR depende del tamaño muestral: para un mismo nivel de confianza, a mayor tamaño muestral más pequeño será el intervalo, por ende, más precisa será la estimación del OR “real” (poblacional).<sup>19</sup> El cálculo del intervalo de confianza está relacionado con la cantidad de observaciones en las celdas involucradas para la variable independiente. Si se tienen pocos casos, esto elevará el margen de error o disminuye su precisión.<sup>20</sup> Esto es relevante para definir el impacto y la dirección que tiene la variable independiente sobre la ocurrencia del resultado, como se verá en los resultados.

---

<sup>18</sup> Aguayo Canela, Mariano. 2007. Cómo hacer una Regresión Logística con SPSS© “paso a paso”. DOCUWEB fabis.org (Fundación Andaluza Beturia para la Investigación en Salud)

<sup>19</sup> Cerda, J., Vera, C. y Rada, G. 2013. Odds Ratio: Aspectos Teóricos y Prácticos. Rev Med Chile 2013; 141: 1329-1335

<sup>20</sup> Para el cálculo del intervalo de confianza se recurre a diferentes métodos. Uno de los más utilizados es el Woolf que utiliza la siguiente fórmula:

$$IC\ OR = (\ln\ OR) \pm Z \sqrt{1/a+1/b+1/c+1/d}$$

## Anexo 2 Cursos del quintil 5

### Cuadro 19

#### TEC: Cursos del quintil 5 que representan el 80% de los reprobados del quintil. 2015-2019

	Tasa de reprobación	Porcentaje del total de reprobados
MA0101 - MATEMATICA GENERAL	60,6	10,9
MA1102 - CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	53,7	7,0
FI1101 - FISICA GENERAL I	57,3	6,4
MA1103 - CALCULO Y ALGEBRA LINEAL	49,1	4,8
MA1403 - MATEMATICA DISCRETA	61,3	4,3
QU1106 - QUIMICA BASICA I	50,5	4,2
FI1102 - FISICA GENERAL II	51,5	3,3
QU1107 - QUIMICA BASICA II	50,9	3,1
MA2104 - CALCULO SUPERIOR	46,4	2,8
MA2105 - ECUACIONES DIFERENCIALES	43,9	2,7
MI2106 - ESTATICA	52,5	2,2
MA1404 - CALCULO	52,4	1,9
FI2103 - FISICA GENERAL III	43,4	1,8
IC1400 - FUNDAMENTOS DE ORGANIZACION DE COMPUTADORAS	58,3	1,8
IC1803 - TALLER DE PROGRAMACION	57,5	1,8
IC1802 - INTRODUCCION A LA PROGRAMACION	59,0	1,7
MA1301 - MATEMATICA BASICA PARA ADMINISTRACION	52,6	1,5
MI3115 - RESISTENCIA DE MATERIALES	56,5	1,5
MI2101 - DIBUJO TECNICO	47,2	1,3
EL2113 - CIRCUITOS ELECTRICOS EN CORRIENTE CONTINUA	56,3	1,3
CA2125 - ELEMENTOS DE COMPUTACION	45,1	1,3
IC2001 - ESTRUCTURAS DE DATOS	56,7	1,1
MA2405 - ALGEBRA LINEAL PARA COMPUTACION	47,7	1,0
EL2114 - CIRCUITOS ELECTRICOS EN CORRIENTE ALTERNA	43,4	1,0
MA2404 - PROBABILIDADES	48,4	0,8
MA1302 - CALCULO PARA ADMINISTRACION	53,2	0,8
IC3101 - ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	39,7	0,8
MI3117 - DINAMICA	49,9	0,8
IC4301 - BASES DE DATOS I	48,5	0,7
MT2001 - CIRCUITOS ELECTRICOS EN CC Y CA	64,2	0,7
IC2101 - PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS	44,6	0,7
EL4703 - SEÑALES Y SISTEMAS	54,3	0,6
MI3124 - DIBUJO INDUSTRIAL	41,1	0,6
EL2207 - ELEMENTOS ACTIVOS	44,7	0,6
CE1101 - INTRODUCCION A LA PROGRAMACION	52,7	0,6



	Tasa de reprobación	Porcentaje del total de reprobados
EL4701 - MODELOS DE SISTEMAS	52,6	0,6
CA3125 - ANALISIS Y DISEÑO DE ALGORITMOS	55,2	0,6
CI1106 - COMUNICACION ESCRITA	54,0	0,6

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

## Cuadro 20

### UCR: Cursos del quintil 5 que representan el 58% de los reprobados del quintil. 2015-2019

NOMBRE DEL CURSO	Tasa de reprobación	Porcentaje del total de reprobados
PRECÁLCULO	61,1	5,4
CÁLCULO I	62,3	4,8
ÁLGEBRA LINEAL	55,3	3,1
QUÍMICA GENERAL I	55,3	2,6
FÍSICA GENERAL I	51,8	2,2
INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA	38,6	2,2
FÍSICA GENERAL II	55,9	1,7
BIOLOGÍA GENERAL	49,3	1,6
MATEMÁTICA ELEMENTAL	59,1	1,5
CÁLCULO II	52,1	1,5
QUÍMICA GENERAL II	46,9	1,5
PROGRAMACIÓN I	52,4	1,5
CÁLCULO III	52,5	1,4
QUÍMICA GENERAL INTENSIVA	60,2	1,4
ECUACIONES DIFERENCIALES	48,0	1,3
CONTABILIDAD BÁSICA	48,2	1,1
MATEMÁTICAS PARA CIENCIAS ECONÓMICAS I	51,1	1,1
FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ORGÁNICA	51,5	1,0
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	63,2	1,0
ESTADÍSTICA I PARA CIENCIAS SOCIALES	50,4	0,9
INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA	43,7	0,9
ESTRUCTURAS MATEMÁTICAS DISCRETAS	53,7	0,9
CÁLCULO PARA CIENCIAS ECONÓMICAS I	51,6	0,8
INGLÉS INTEGRADO I	42,9	0,8
MECÁNICA I	42,6	0,8
CONTABILIDAD INTERMEDIA I	46,8	0,8
FÍSICA GENERAL III	43,2	0,7
QUÍMICA ANALÍTICA CUANTITATIVA I	56,8	0,7
HISTORIA DE LAS INSTITUCIONES DE COSTA RICA	42,1	0,7

NOMBRE DEL CURSO	Tasa de reprobación	Porcentaje del total de reprobados
CURSO INTEGRADO DE HUMANIDADES I	58,3	0,7
PROGRAMACIÓN II	44,8	0,6
ESTADÍSTICA GENERAL I	43,9	0,6
ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS	45,8	0,6
FUNDAMENTOS DE FÍSICA	40,6	0,6
QUÍMICA ORGÁNICA GENERAL I	54,9	0,5
ECUACIONES DIFERENCIALES APLICADAS	41,1	0,5
APLICACIONES OFIMÁTICAS PARA LA TOMA DE DECISIONES	38,1	0,4
INTRODUCCIÓN A LA MATEMÁTICA PARA COMPUTACIÓN	54,8	0,4
COMUNICACIÓN ORAL I	38,0	0,4
CONTABILIDAD INTERMEDIA II	54,3	0,4
ESTADÍSTICA GENERAL II	45,0	0,4
LÓGICA PARA INFORMÁTICOS	40,1	0,3
ESTADÍSTICA PARA INFORMÁTICOS	50,5	0,3
PRINCIPIOS DE INFORMÁTICA	31,9	0,3
MATEMÁTICA DE INGRESO	64,3	0,3
QUÍMICA GENERAL Y BIOLÓGICA I	44,4	0,3
PRINCIPIOS DE FINANZAS	57,0	0,3
ESTRATEGIAS DE LECTURA EN INGLÉS I (PARA OTRAS CARRERAS)	41,1	0,3
CURSO INTEGRADO DE HUMANIDADES II	36,5	0,3
FÍSICA GENERAL PARA FÍSICOS I	64,7	0,3
PRINCIPIOS DE MATEMÁTICA	59,5	0,3
MECANICA II	36,1	0,3
DISEÑO GRAFICO	36,0	0,3
MATEMÁTICA FINANCIERA	42,2	0,3
QUÍMICA ORGÁNICA GENERAL II	39,7	0,3
FISICOQUÍMICA FARMACEÚTICA I	53,9	0,3
FISIOLOGÍA HUMANA	36,9	0,3
FISIOLOGIA	48,2	0,3
CIRCUITOS DIGITALES I	56,0	0,2

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

**Cuadro 21**

**UNED: Cursos del quintil 5 que representan el 58% de los reprobados del quintil. 2015-2019**

NOMBRE DEL CURSO	Tasa de reprobación	Porcentaje del total de reprobados
Matemática para administradores i	92,4	5,5
Contabilidad i	90,8	4,8
La ciencia en su historia	92,1	3,3
Administración general i	92,3	3,0
Historia de costa rica (EG)	92,4	2,8
Matemática financiera	93,1	2,7
Globalización y ambiente	93,2	2,4
Fundamentos de Sociología	92,4	2,4
Métodos de estudio a distancia e investiga	91,3	2,3
Historia de la cultura	93,1	2,2
El ser humano en su entorno	92,5	2,2
Matemática para computación i	91,1	2,0
Economía general	92,9	2,0
Contabilidad ii	92,9	1,8
Literatura costarricense e identidad nacional	91,9	1,7
Matemática para administradores ii	92,9	1,7
Química i (teoría)	95,5	1,6
Finanzas i	92,3	1,5
Ética y sociedad	92,7	1,1
Matemática aplicada a las ciencias	96,0	1,1
Administración de recursos humanos	94,2	1,1
Lógica para computación	92,3	1,1
Fundamentos del currículo	92,2	1,0
Biología general (teoría)	95,2	0,9
Estadística i	94,5	0,9
Finanzas de corto plazo	93,1	0,8
Estadística ii	94,3	0,8
Introducción a la programación	92,1	0,7
Lenguaje y realidad social	92,1	0,7
Estrategia empresarial i	96,0	0,7
Lógica algorítmica	91,9	0,6
Mercadeo básico	95,2	0,6
Fundamentos y metodología investigación educativa i	91,1	0,6
Ciencias naturales i para i y ii ciclos	91,5	0,6
Administración general ii	95,6	0,5

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

## Cuadro 22

UNA: Cursos del quintil 5 que representan el 60% de los reprobados del quintil. 2015-2019

NOMBRE DEL CURSO	Tasa de reprobación	Porcentaje del total de reprobados
Matemática General	61,7	14,0
Cálculo I	63,7	9,2
Matemática para Informática	65,6	6,9
Fundamentos de Informática	58,6	4,8
Álgebra Lineal	52,9	2,8
Inglés Integrado otras carreras I	30,7	2,3
Programación I	49,1	1,8
Estructura Discreta para informática	54,2	1,7
Cálculo II	54,9	1,6
Química General I	56,5	1,5
Probabilidad y Estadística	39,6	1,4
Programación II	46,1	1,3
Fundamentos de Química	54,9	1,2
Estructura de Datos	42,7	1,1
Programación III	43,6	0,9
Inglés Integrado otras carreras II	31,1	0,7
Biorgánica	53,2	0,7
Matemática Financiera	40,8	0,6
Física I	46,5	0,6
Matemática para Economía y Negocios	45,2	0,6
Arquitectura de Computadores	42,9	0,6
Paradigmas de Programación	54,4	0,5
Química General II	52,0	0,4
Programación IV	40,7	0,4
Elementos de Bioquímica	46,1	0,4
Inglés Integrado otras carreras III	32,5	0,3
Zoología General I	42,2	0,3
Zoología General I (LAB)	41,7	0,3
Sistemas Operativos	37,5	0,3

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

**Cuadro 23**

**UTN: Cursos del quintil 5 que representan el 80% de los reprobados del quintil. 2015-2019**

NOMBRE DEL CURSO	Tasa de reprobación	Porcentaje del total de reprobados
Matemática General para Ingeniería	48,6	12,1
Química I	46,7	8,1
Cálculo	49,1	5,1
Matemática General para Administración	40,2	4,1
Matemática General para Ingeniería	44,4	3,9
Fundamentos de Epidemiología Veterinaria	59,6	3,8
Matemática General	43,7	5,5
Química II	50,9	3,3
Cálculo II	43,5	3,3
Programación II	53,2	2,6
Principios de Programación	51,2	2,6
Matemáticas Discretas	42,4	2,6
Biología Celular	63,5	2,4
Anatomía de animales domésticos	46,8	2,2
Anatomía y fisiología animal	49,8	1,6
Química aplicada a veterinaria	49,6	1,5
Circuitos Eléctricos I	42,5	1,3
Lectura I	66,1	1,3
Composición I	55,3	1,2
Inglés Integrado I	44,3	1,1
Álgebra Lineal	42,5	1,0
Calculo Diferencial e Integral II	45,6	1,0
Programación I	54,0	0,9
Pronunciación III	60,2	0,9
Gramática II	61,8	0,8
Aspectos Generales del Derecho Comercial	40,6	0,8
Gramática III	56,5	0,8
Pronunciación básica	43,2	0,8
Lectura básica	57,1	0,7
Química Orgánica	53,5	0,7
Gramática II	63,3	0,7
Programación III	50,1	0,7
Introducción a la Zootecnia y sanidad animal	49,3	0,7

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

## Anexo 2 Cursos de 0 créditos

Cuadro 24

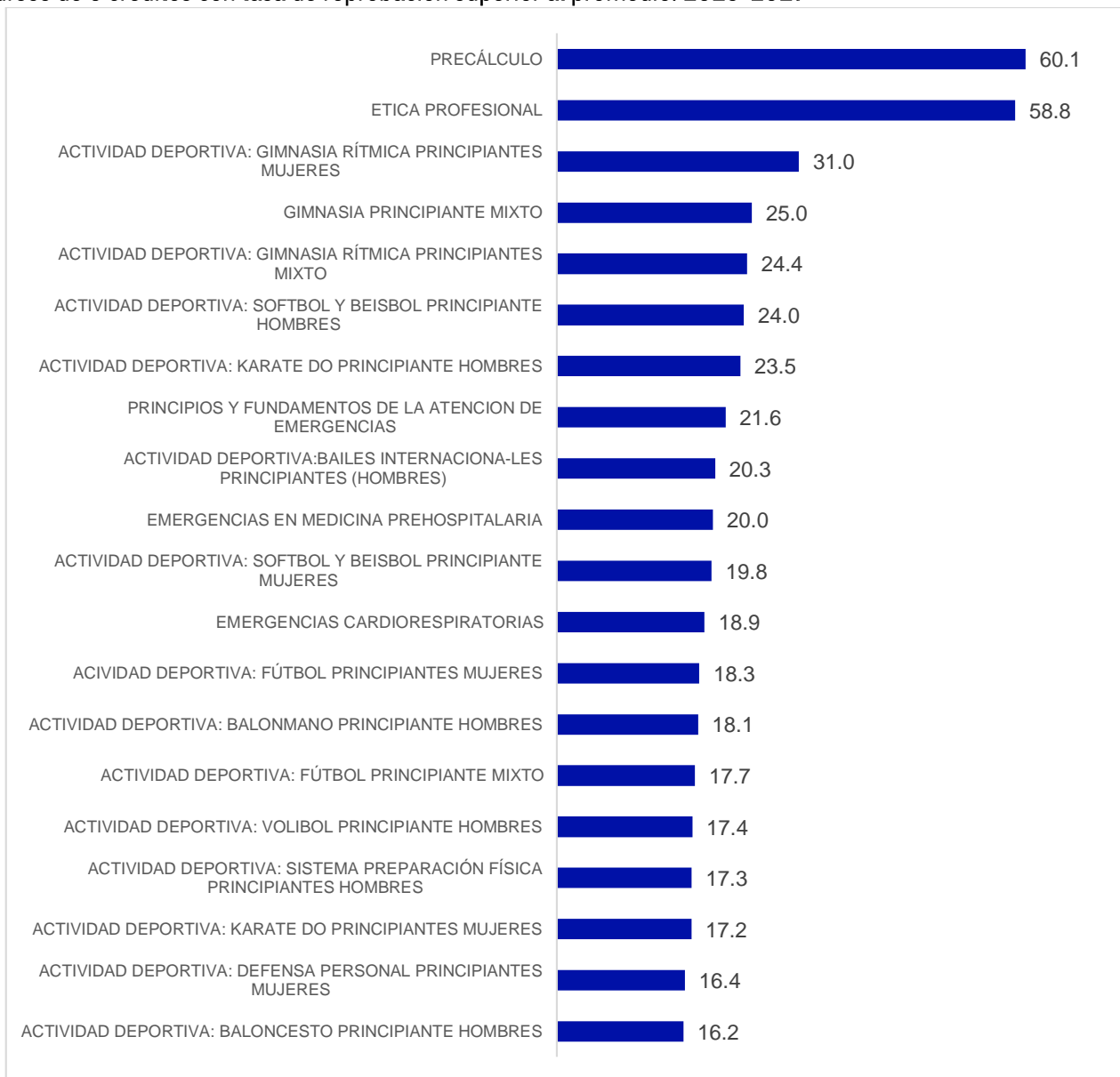
TEC: Cursos de 0 créditos con tasa de reprobación superior al promedio. 2015-2019



Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

**Cuadro 25**

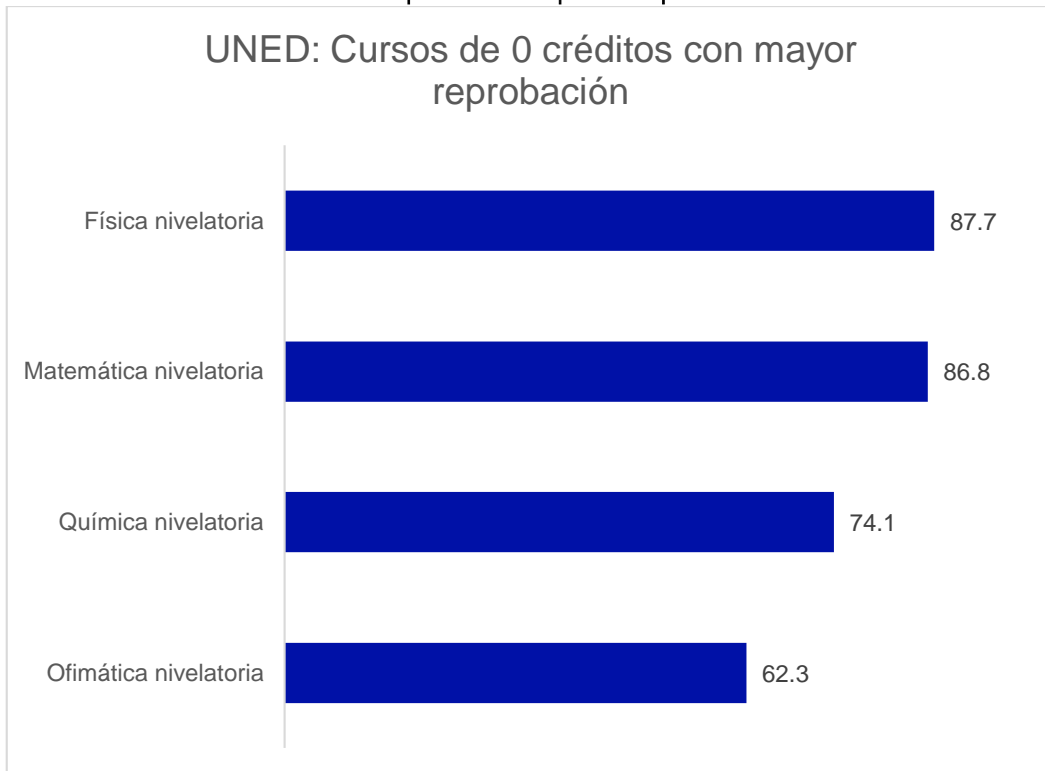
**UCR: Cursos de 0 créditos con tasa de reprobación superior al promedio. 2015-2019**



Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

**Cuadro 26**

UNED: Cursos de 0 créditos con tasa de reprobación superior al promedio. 2015-2019

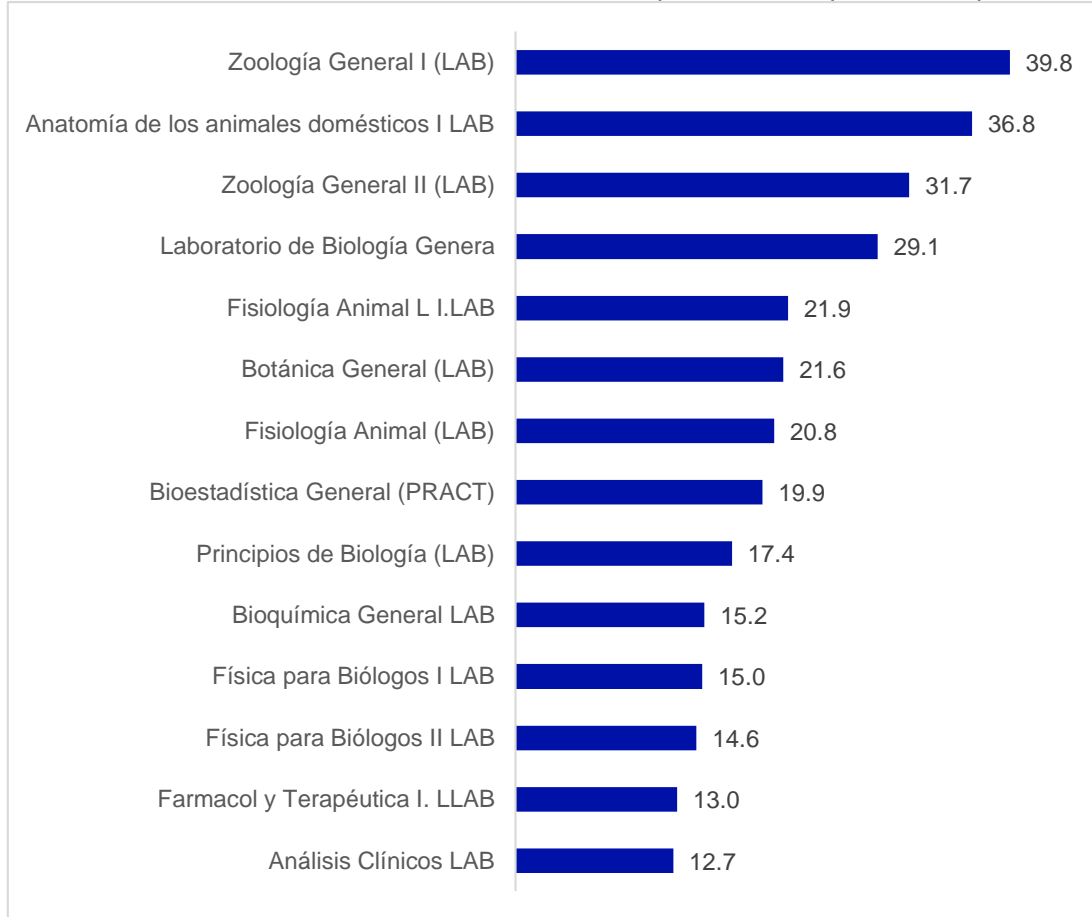


Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.



**Cuadro 27**

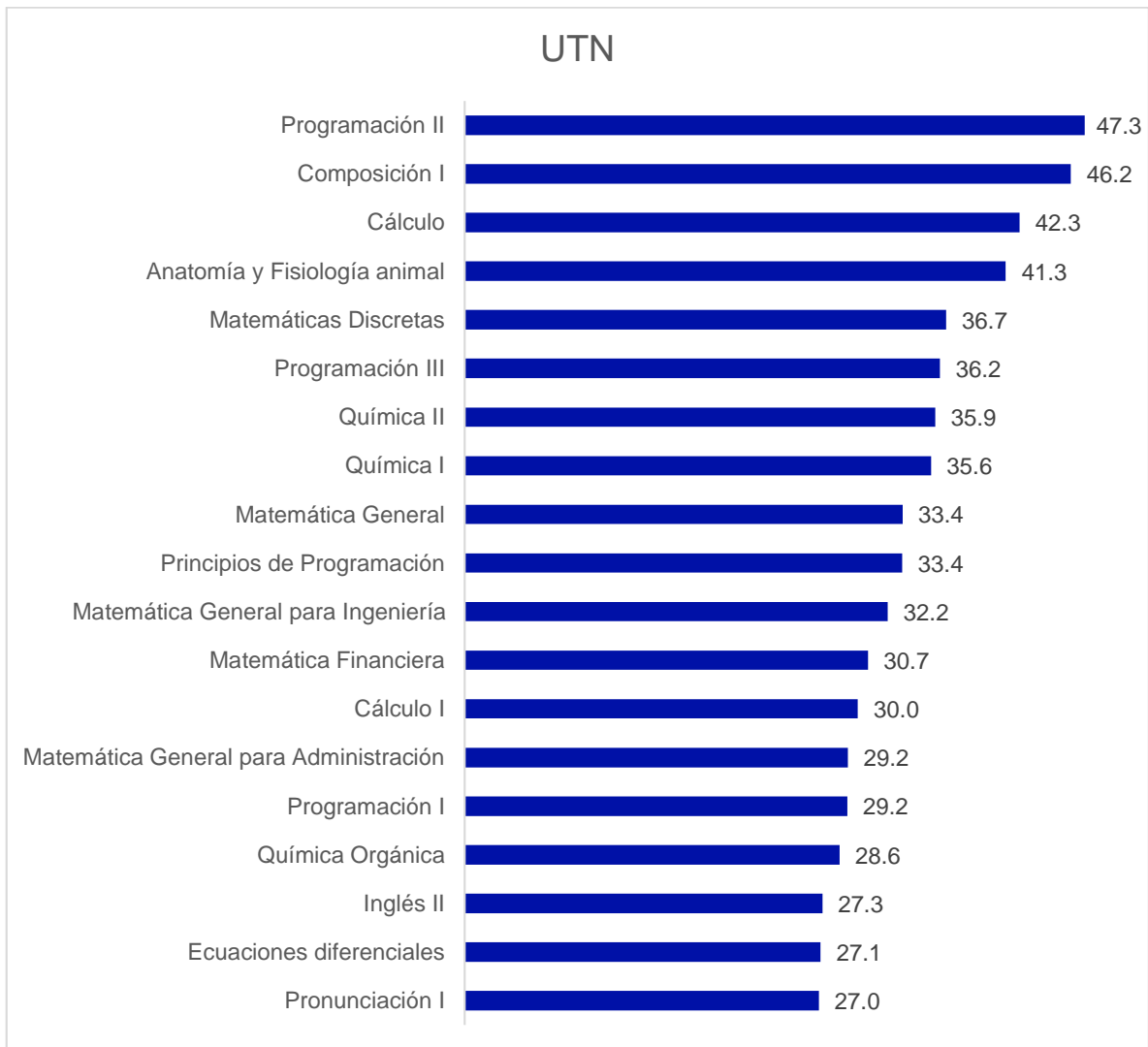
UNA: Cursos de 0 créditos con tasa de reprobación superior al promedio. 2015-2019



Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

Cuadro 28

UTN: Cursos de 0 créditos con tasa de reprobación superior al promedio. 2015-2019

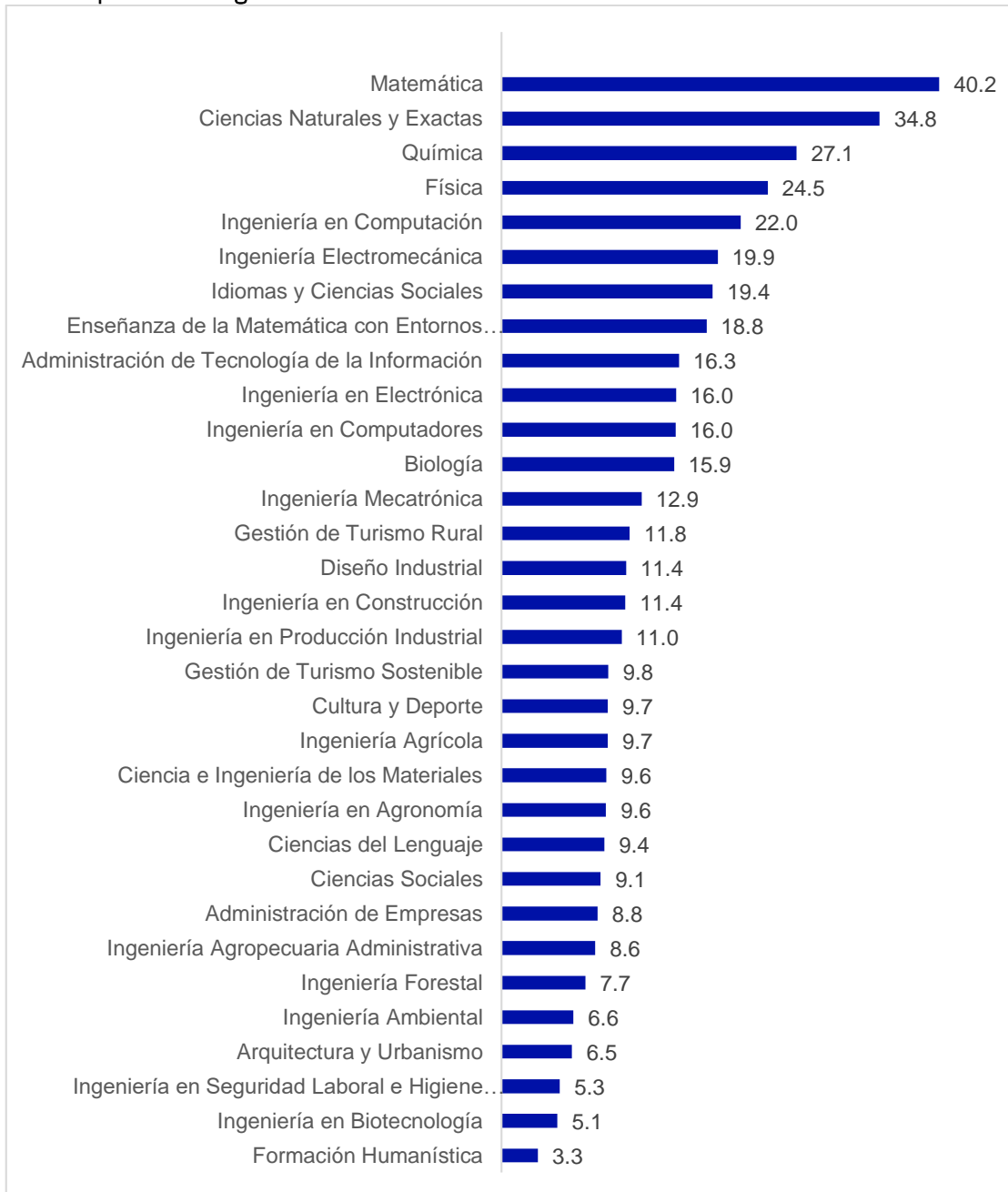


Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

### Anexo 3 Tasas de reprobación según escuelas

Cuadro 29

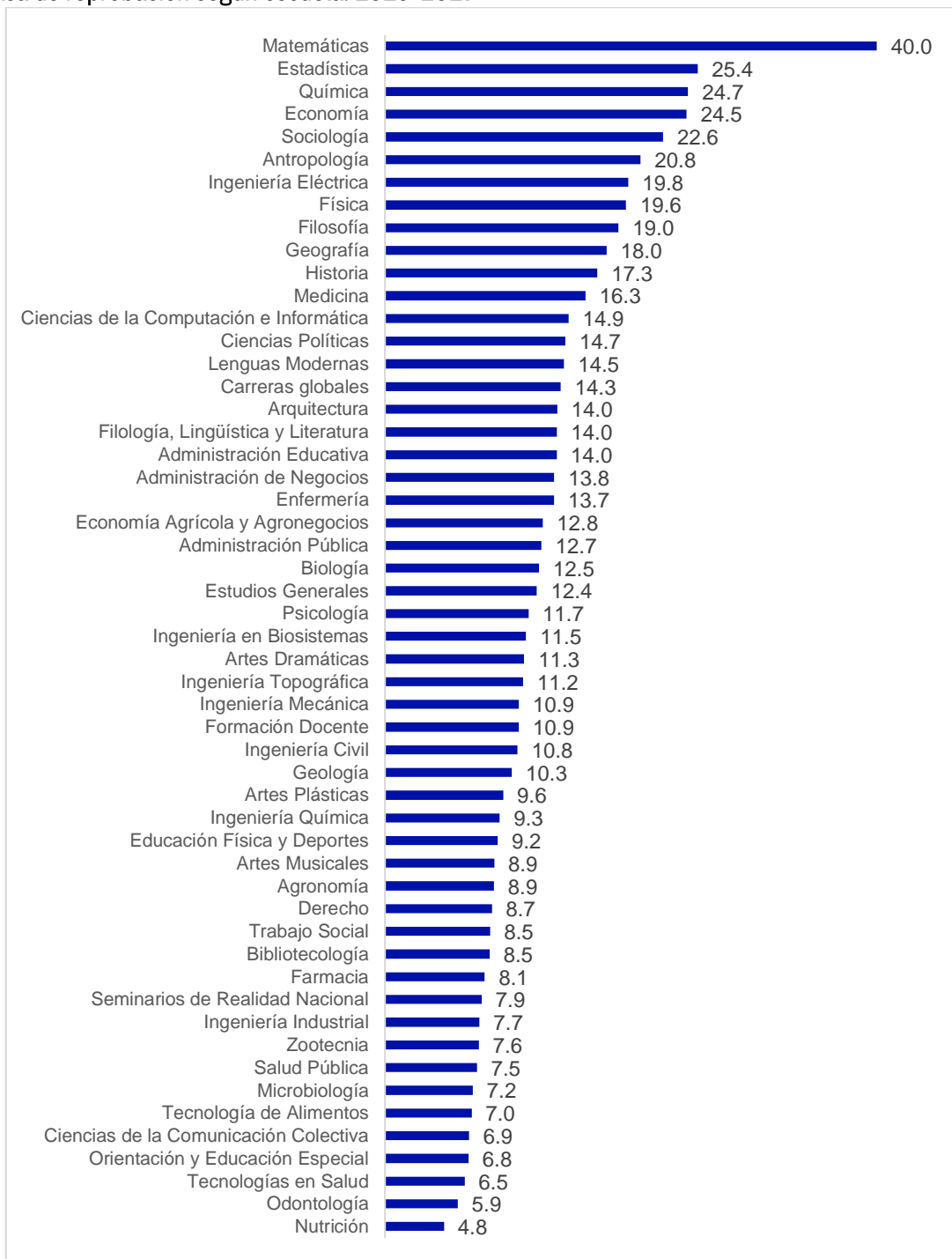
TEC: Tasas de reprobación según escuela. 2015-2019



Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

Cuadro 30

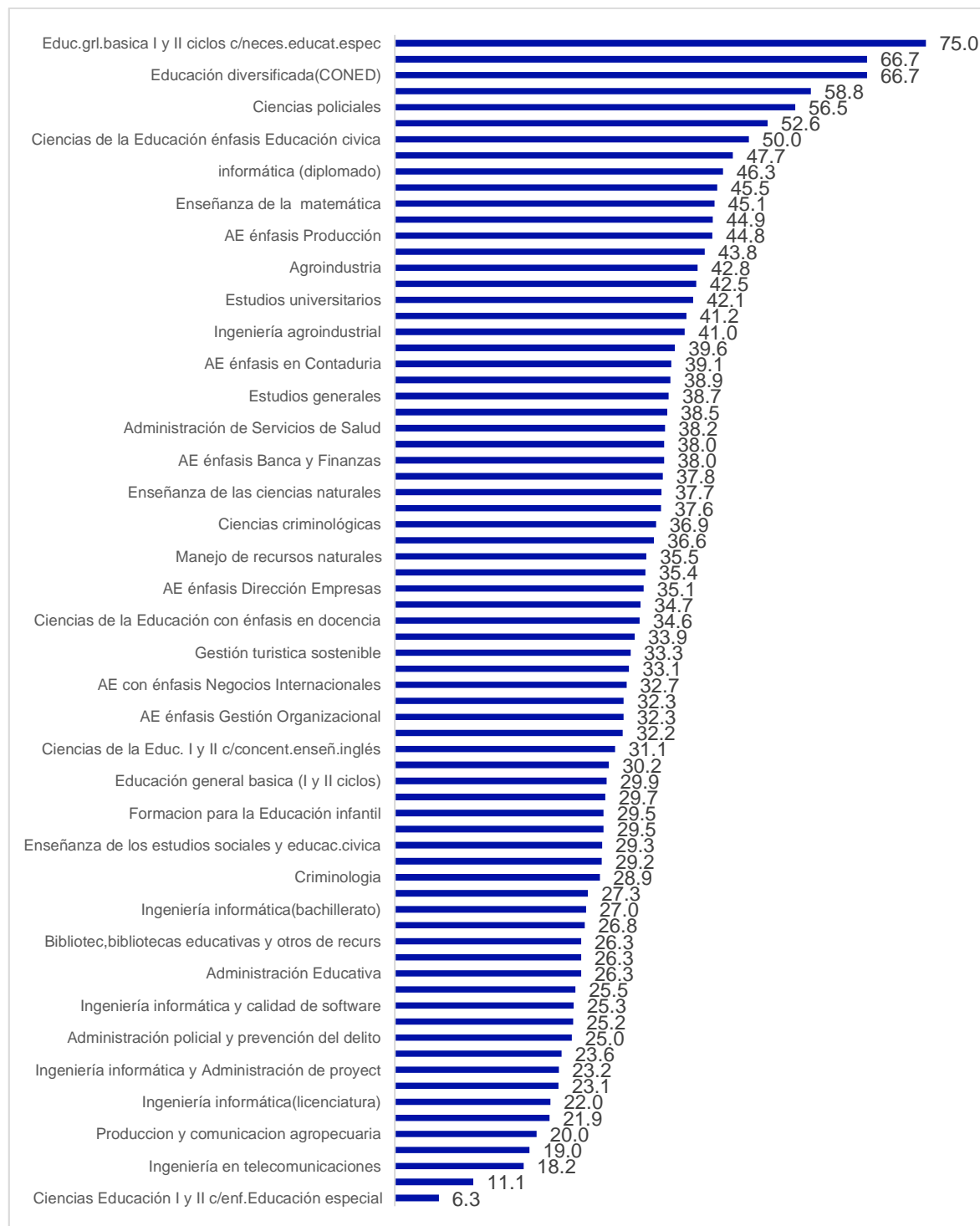
UCR: Tasa de reprobación según escuela. 2015-2019



Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

Cuadro 31

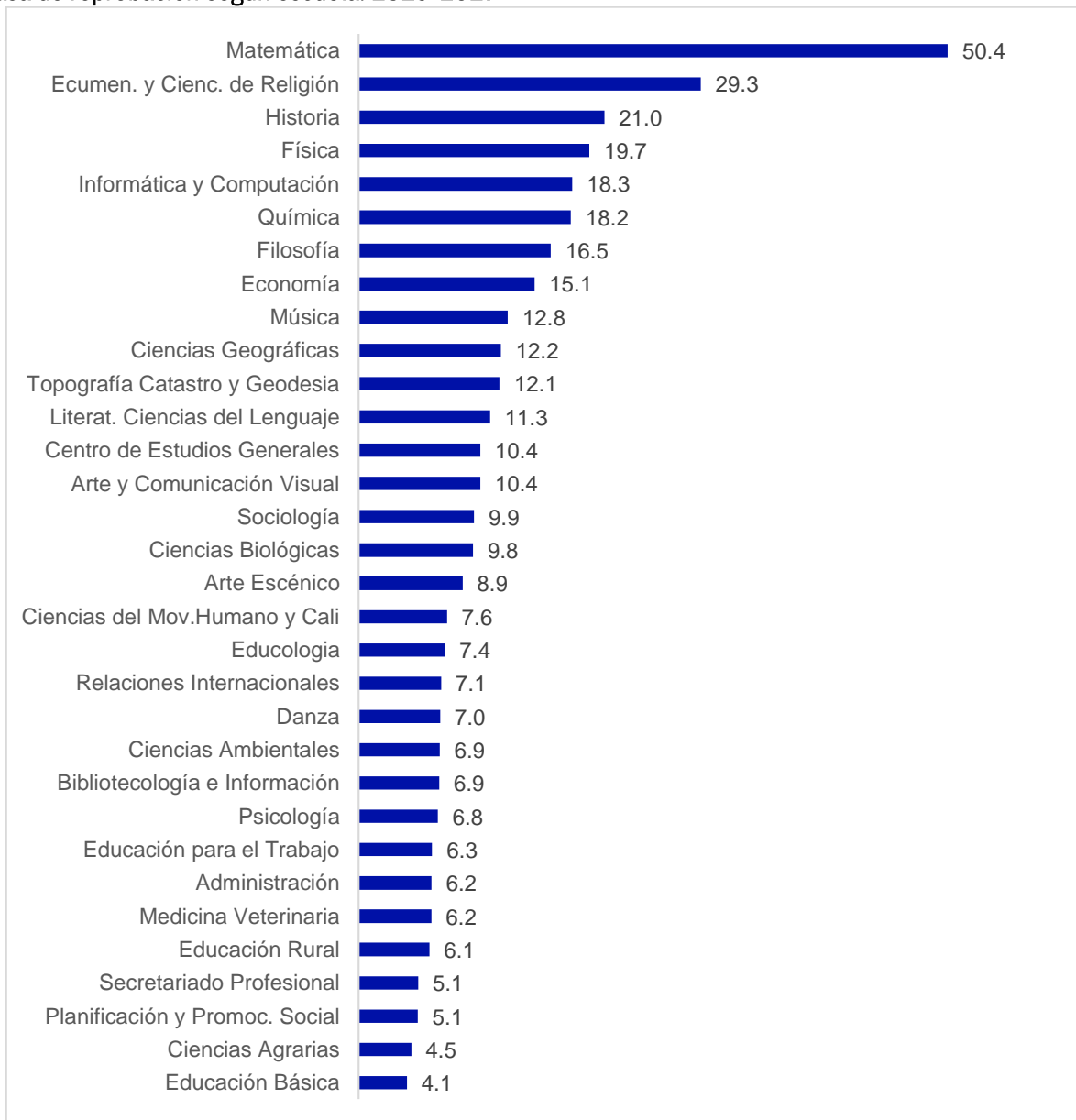
UNED: Tasa de reprobación según carrera. 2015-2019



Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

Cuadro 32

UNA: Tasa de reprobación según escuela. 2015-2019



Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

**Cuadro 33**  
**UTN: Tasa de reprobación según carrera. 2015-2019**

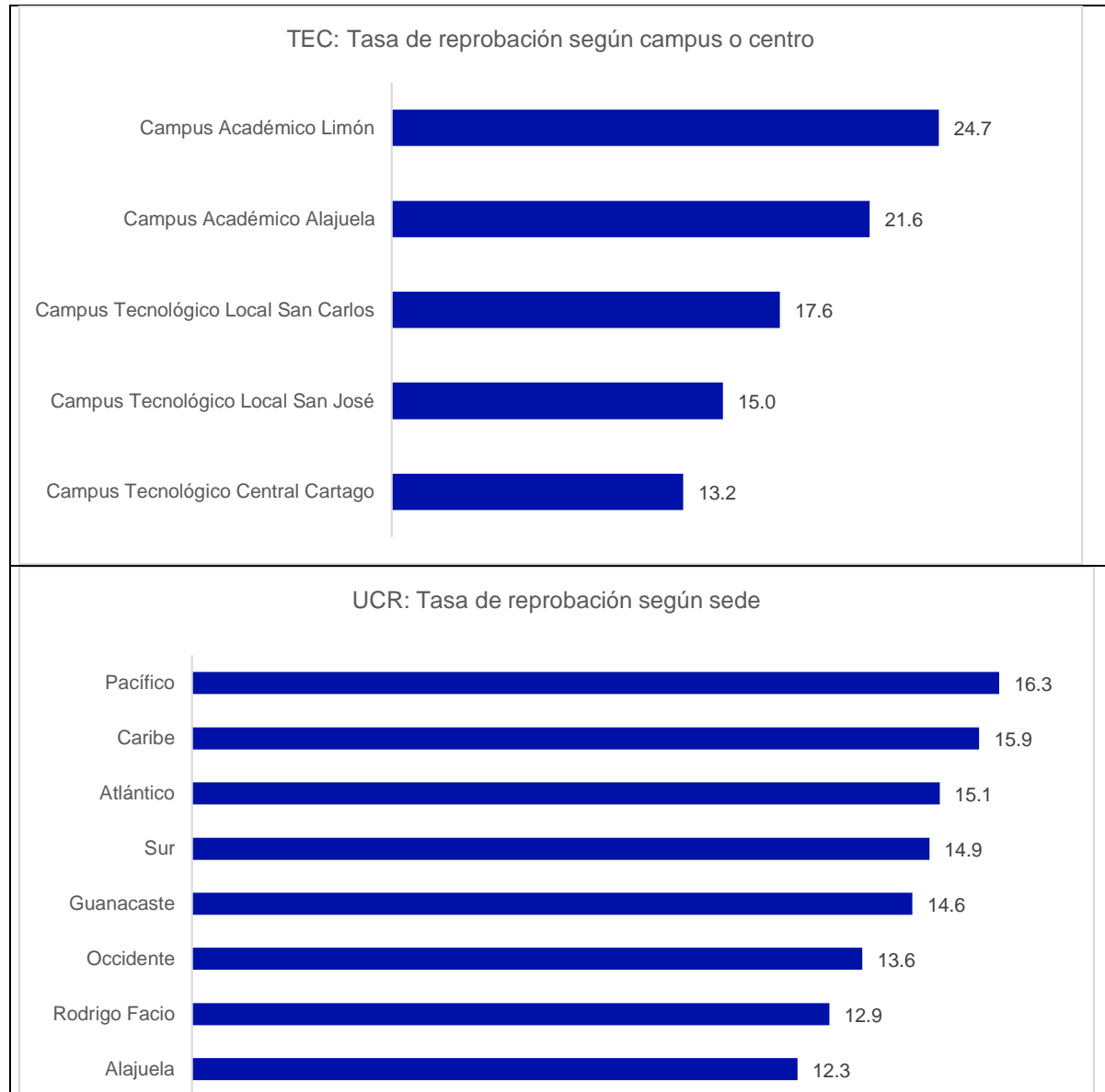


Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

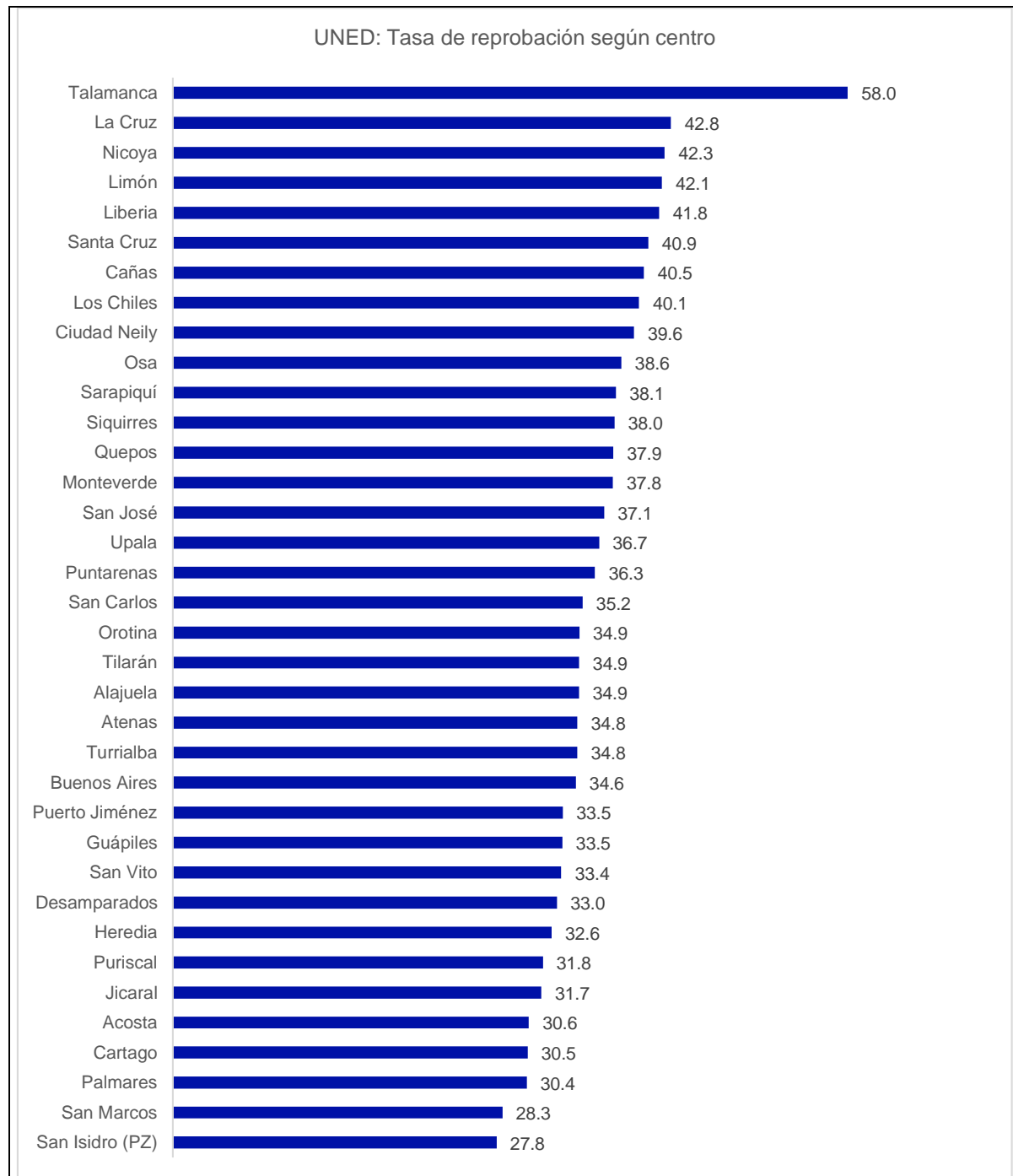
## Anexo 4: Tasas de reprobación según sedes

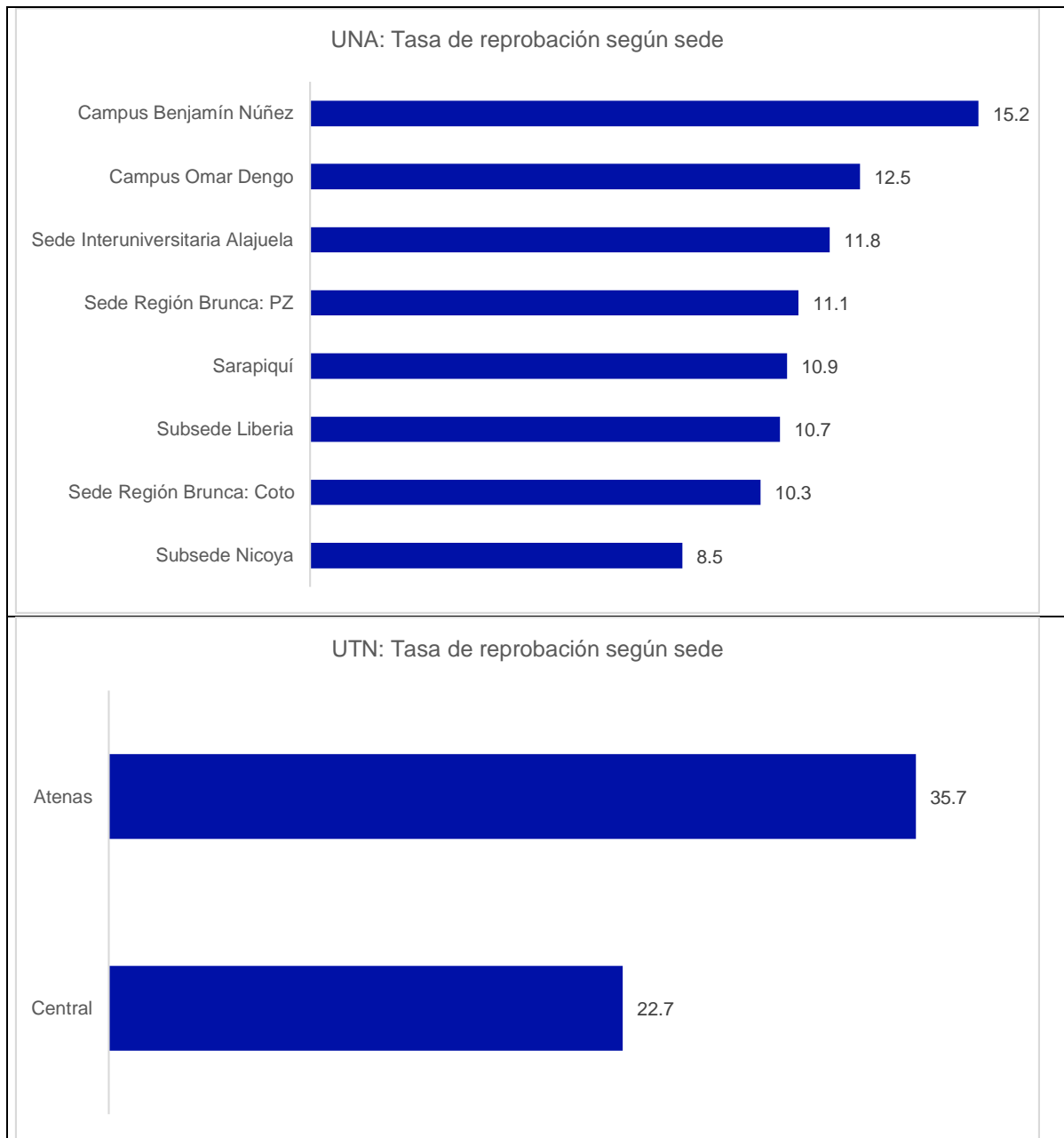
Cuadro 34

Tasas de reprobación según sedes. 2015-2019









Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

## Anexo 5: Escenarios de reducción de reprobación estudiantil

### Cuadro 35

UCR: Escenarios de reducción de reprobación y el impacto en el costo de este fenómeno a costo del estudiante. 2015-2019

Escenario	Punto focal	Descripción	Porcentaje de monto reprobados / Total	Cambio respecto al monto actual
<b>Escenario 0</b>	Situación actual	Monto actual	15,5%	0%
<b>Escenario 1</b>	Q5	Reduce al 0,70 reprobación	12,3%	-21%
<b>Escenario 2</b>	Q5	Reduce al 0,50 reprobación	10,2%	-34%
<b>Escenario 3</b>	Q5	Reduce al 0,30 reprobación	8,1%	-48%
<b>Escenario 4</b>	Ciencias Básicas	Reduce al 0,70 reprobación	13,9%	-11%
<b>Escenario 5</b>	Ciencias Básicas	Reduce al 0,50 reprobación	12,8%	-18%
<b>Escenario 6</b>	Ciencias Básicas	Reduce al 0,30 reprobación	11,7%	-25%
<b>Escenario 7</b>	CB + Economía + Sociología + Antropología	Reduce al 0,70 reprobación	13,7%	-12%
<b>Escenario 8</b>	CB + Economía + Sociología + Antropología	Reduce al 0,50 reprobación	12,4%	-20%
<b>Escenario 9</b>	CB + Economía + Sociología + Antropología	Reduce al 0,30 reprobación	11,1%	-28%

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

**Cuadro 36**

**UNED: Escenarios de reducción de reprobación y el impacto en el costo de este fenómeno a costo del estudiante. 2015-2019**

Escenario	Punto focal	Descripción	Porcentaje de reprobados / Total	monto	Cambio respecto al monto actual
Escenario 0	<b>Situación actual</b>	<b>Monto actual</b>	<b>36,3%</b>		0%
Escenario 1	Q5	Reduce al reprobación	0,70	29,6%	-18%
Escenario 2	Q5	Reduce al reprobación	0,50	25,2%	-30%
Escenario 3	Q5	Reduce al reprobación	0,30	20,8%	-43%
Escenario 4	Ciencias Económicas	Reduce al reprobación	0,70	32,1%	-11%
Escenario 5	Ciencias Económicas	Reduce al reprobación	0,50	29,4%	-19%
Escenario 6	Ciencias Económicas	Reduce al reprobación	0,30	26,6%	-27%
Escenario 7	Formación general	Reduce al reprobación	0,70	34,3%	-6%
Escenario 8	Formación general	Reduce al reprobación	0,50	32,9%	-9%
Escenario 9	Formación general	Reduce al reprobación	0,30	31,6%	-13%

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

**Cuadro 37**

**UNA: Escenarios de reducción de reprobación y el impacto en el costo de este fenómeno a costo del estudiante. 2015-2019**

Escenario	Punto focal	Descripción	Porcentaje de monto reprobados / Total	Cambio respecto al monto actual
Escenario 0	Situación actual	Monto actual	13,9%	0%
Escenario 1	Q5	Reduce al 0,70 reprobación	10,9%	-21%
Escenario 2	Q5	Reduce al 0,50 reprobación	8,9%	-35%
Escenario 3	Q5	Reduce al 0,30 reprobación	7,0%	-50%
Escenario 4	Ciencias Básicas	Reduce al 0,70 reprobación	12,2%	-12%
Escenario 5	Ciencias Básicas	Reduce al 0,50 reprobación	11,1%	-20%
Escenario 6	Ciencias Básicas	Reduce al 0,30 reprobación	10,0%	-28%
Escenario 7	Nivel 0 o 1	Reduce al 0,70 reprobación	11,1%	-20%
Escenario 8	Nivel 0 o 1	Reduce al 0,50 reprobación	9,2%	-33%
Escenario 9	Nivel 0 o 1	Reduce al 0,30 reprobación	7,4%	-47%

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

**Cuadro 38**

**UTN: Escenarios de reducción de reprobación y el impacto en el costo de este fenómeno a costo del estudiante. 2015-2019**

Escenario	Punto focal	Descripción	Porcentaje de monto reprobados / Total	Cambio respecto al monto actual
Escenario 0	Situación actual	Monto actual	25,5%	0%
Escenario 1	Q5	Reduce al 0,70 reprobación	22,5%	-12%
Escenario 2	Q5	Reduce al 0,50 reprobación	20,6%	-19%
Escenario 3	Q5	Reduce al 0,30 reprobación	18,6%	-27%
Escenario 4	Ciencias Básicas	Reduce al 0,70 reprobación	22,3%	-13%
Escenario 5	Ciencias Básicas	Reduce al 0,50 reprobación	20,1%	-21%
Escenario 6	Ciencias Básicas	Reduce al 0,30 reprobación	18,0%	-29%
Escenario 7	Diplomado	Reduce al 0,70 reprobación	20,9%	-18%
Escenario 8	Diplomado	Reduce al 0,50 reprobación	17,8%	-30%
Escenario 9	Diplomado	Reduce al 0,30 reprobación	14,8%	-42%

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.

## Anexo 6: Escenarios adicionales de reducción de reprobación estudiantil para el TEC

TEC: Escenarios de reducción de reprobación y el impacto en monto promedio por curso de la reprobación. 2015-2019

Escenario	Punto focal	Descripción	Promedio reprobados curso		
			Costo al estudiante	Costo promedio TEC	Costo promedio carrera
<b>Escenario 0</b>		Monto actual	328 197	1 867 651	1 824 698
<b>Escenario 1</b>	Q5	Reduce al 0,70 reprobación	256 788	1 461 285	1 427 176
<b>Escenario 2</b>	Q5	Reduce al 0,50 reprobación	209 181	1 190 375	1 162 161
<b>Escenario 3</b>	Q5	Reduce al 0,30 reprobación	161 575	919 464	897 146
<b>Escenario 4</b>	Ciencias Básicas	Reduce al 0,70 reprobación	280 855	1 598 241	1 555 289
<b>Escenario 5</b>	Ciencias Básicas	Reduce al 0,50 reprobación	249 293	1 418 635	1 375 683
<b>Escenario 6</b>	Ciencias Básicas	Reduce al 0,30 reprobación	217 731	1 239 029	1 196 076
<b>Escenario 7</b>	CB + Ingeniería en Computación + Electromecánica + Idiomas y CS	Reduce al 0,70 reprobación	261 112	1 485 895	1 456 369
<b>Escenario 8</b>	CB + Ingeniería en Computación + Electromecánica + Idiomas y CS	Reduce al 0,50 reprobación	216 389	1 231 390	1 210 815
<b>Escenario 9</b>	CB + Ingeniería en Computación + Electromecánica + Idiomas y CS	Reduce al 0,30 reprobación	171 666	976 886	965 262
<b>Escenario 10</b>	Nivel 0 o 1	Reduce al 0,70 reprobación	303 454	1 726 844	1 688 671
<b>Escenario 11</b>	Nivel 0 o 1	Reduce al 0,50 reprobación	286 958	1 632 973	1 597 987
<b>Escenario 12</b>	Nivel 0 o 1	Reduce al 0,30 reprobación	270 462	1 539 102	1 507 302

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos.