

# **Universidad de Puerto Rico Arecibo**

## **Estudio sobre el Proceso de Reclutamiento de Personal Docente**



**Año Académico  
2019-2020**

Estudio sobre el Proceso de Reclutamiento de Personal Docente

Año Académico 2019-2020

Geissa R. Torres Santiago

Soriel V. Santiago Gerena

Jeanne D. Vera Vadell

Universidad de Puerto Rico en Arecibo

Oficina de Planificación y Estudios Institucionales

marzo 2020

### Tabla de Contenido

Retos en UPRA durante los pasados cinco años.....	6
Trasfondo Institucional Estadístico.....	7
Métodos para priorizar plazas .....	11
Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) .....	11
Indicadores de Demanda por Departamento .....	13
Oferta Académica por Departamento.....	16
Discusión de Resultados .....	18
El Resultado: Plan de Reclutamiento 2020.....	19
Apéndices.....	21
Referencias.....	30

### Lista de Tablas

Tabla 1. Relación entre la carga estudiantil y profesores dedicados a la enseñanza Años Académicos 2016-17 y 2019-2020 .....	4
Tabla 2. Distribución de la proporción del promedio de estudiantes por profesor del sistema UPR Años Académicos 2015-16 al 2018-19.....	10
Tabla 3. Distribución de los cursos, secciones, estudiantes por sección, estudiantes por sección crédito y horas contactos Años Académicos 2015-16 al 2019-2020.....	10
Tabla 4. Criterios usados para el método AHP Año Académico 2019-2020 .....	12
Tabla 5. Nivel de demanda por programa académico.....	15

Tabla 6. Número estudiantes por secciones por departamento

Años Académicos 2015-16 al 2019-2020.....16

Tabla 7. Distribución de las secciones ofrecidas por departamentos de Educación General

Año Académico 2019-2020.....17

Tabla 8. Plazas docentes requeridas y áreas de necesidad por departamento académico

Año Académico 2019-2020.....19

### **Lista de Figuras**

Figura 1. Tendencia de los solicitantes en primera alternativa de UPRA y UPR

Años Académicos 2015-16 al 2019-20..... 7

Figura 2. Tendencia de los admitidos de UPRA y UPR Años Académicos 2015-16 al 2019-20.. 8

Figura 3. Tendencia de los matriculados de UPRA y UPR

Años Académicos 2015-16 al 2019-20..... 8

Figura 4. Costo por estudiantes FTE Años académicos 2015-16 al 2019-2020..... 9

Figura 5. Diagrama comparativo de los resultados de los métodos para priorizar plazas ..... 18

### **Lista de Apéndices**

Apéndice A. Plan de Reclutamiento ..... 22

Apéndice B. Prioridades de plazas docentes resultantes del modelo de Proceso de Análisis

Jerárquico..... 24

Apéndice C. Resultados de los análisis de indicadores de demanda ..... 25

La Universidad de Puerto Rico en Arecibo (UPRA), lleva más de 50 años ofreciendo un servicio de excelencia a la comunidad de la región norte-central del país. Nuestra Institución ofrece 14 programas de Bachillerato, 3 programas de Grado Asociado, 7 traslados articulados y un Certificado Post-Bachillerato. En la colación de grados 2018-2019 se confirieron 668 grados y a nivel institucional la tasa de retención es de 81% (Cohorte 2018) y la tasa de graduación es de 54% (Cohorte 2013).

Actualmente, UPRA cuenta con un total de 196 profesores dedicados a la enseñanza. De estos, 151 son a tiempo completo. La distribución del personal por tipo de nombramiento es de 127 permanentes, 6 probatorios, y los demás tienen otro tipo de contrato. Estos sirven a una matrícula total de 3,545 estudiantes.

La UPRA ha enfrentado varios retos que han impactado a su facultad. Entre estos, están reducción en el presupuesto, el retiro de 32 docentes en los pasados cinco años, congelación de plazas y la proyección de más retiros para los próximos tres años. Particularmente, entre los años académicos 2016-17 y 2019-20, los profesores adscritos a la enseñanza disminuyeron un 18%, pero la carga de estudiantes crédito fue de solamente -3.0%, lo cual no ha sido proporcional. Véase Tabla 1.

**Tabla 1.** Relación entre la carga estudiantil y profesores dedicados a la enseñanza  
Años Académicos 2016-17 y 2019-2020

Años académicos	Carga en estudiante-crédito	Profesores adscritos dedicados a la enseñanza
2016-2017	52,823	131
2019-2020	51,402	113
Tasa de cambio porcentual ( $\Delta\%$ )	-3%	-18%

Esto representa un reto de mantener la oferta académica con menos recursos docentes. Es decir, implica que al personal docente se les ha tenido que aumentar su carga académica mediante compensaciones, limitando así el tiempo a otras tareas de investigación, creación y en asuntos institucionales como la renovación curricular y redacción de propuestas, entre otras. Además, la Institución también enfrenta el reto de atraer personal con nuevas metodologías de enseñanza, y en particular, reclutar personal en especialidades de difícil reclutamiento. Ante esta situación y en cumplimiento con nuestra misión institucional, este análisis documenta la necesidad de plazas para atraer recursos que continúen garantizando la excelencia académica que nos destaca en la región a la que sirve UPRA.

A estos efectos, se evaluaron varias métricas para determinar de una forma cuantitativa y objetiva el orden de prioridad en la necesidad de plazas docentes por departamento académico y se elaboró Estudio sobre el Proceso de Reclutamiento de Personal Docente para la Universidad de Puerto Rico en Arecibo Año Académico 2019-2020.

Para la elaboración de este análisis, se utilizaron tres métodos. El primero consiste en un sistema llamado Proceso de Análisis Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés). El segundo, es una evaluación de cinco indicadores que bajo distintos criterios adjudica el nivel de demanda de los programas académicos. El tercero, evalúa las tendencias en el ofrecimiento académico (cursos y secciones) e incluye a los departamentos que se consideran de servicio porque ofrecen los cursos de educación general. La combinación de estos tres métodos fue fundamental para identificar los departamentos que tienen mayor necesidad en reclutar personal mediante una plaza docente. Además, se realizó un análisis de tendencias de varios datos estadísticos, tales como: solicitantes, admitidos, matrícula de nuevo ingreso, costo por estudiante y el ofrecimiento de cursos, entre otros.

Este Estudio presenta únicamente la información relacionada a los departamentos académicos, no considera puestos particulares. Se espera que sea una herramienta útil para la toma de decisiones y para estudios futuros sobre los asuntos relacionados a la facultad.

### **Retos en UPRA durante los pasados cinco años**

El País ha enfrentado durante los pasados cinco años una serie de retos que han impactado la Universidad en términos de una reducción de solicitantes, admitidos y matriculados. Esto se debe principalmente a los cambios demográficos, que incluyen una dramática disminución de los nacimientos en Puerto Rico, alta migración y tasa poblacional de envejecientes (Herrera, 2018). Por otra parte, la situación del país y la imposición de un Plan de Control Fiscal al Sistema de la Universidad de Puerto Rico ha impactado a la facultad con la reducción o eliminación de muchos beneficios marginales, la congelación de plazas, entre otros.

Esta situación ha provocado una necesidad de cubrir plazas, algunas de estas en áreas de difícil reclutamiento. Al respecto, se les consultó a los directores de departamento sobre estas áreas, particularmente la especialidad y sus respuestas. Estas se desglosan en el Plan de Reclutamiento [Apéndice A](#).

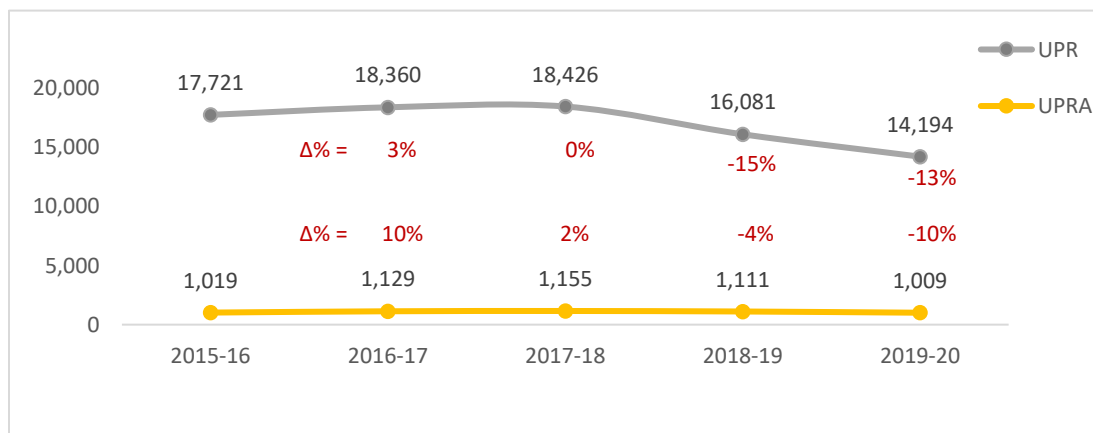
Cabe mencionar que también las diversas metodologías de enseñanza –aprendizaje hacen necesario un cambio de paradigmas en la forma de ofrecer los cursos. Por tanto, necesitamos atraer facultativos que puedan nutrir a la Universidad con esas nuevas tecnologías /metodologías.

### Trasfondo Institucional Estadístico

Los siguientes datos muestran un perfil general del comportamiento de las tendencias estadísticas de solicitantes, admitidos y matrícula total de UPRA en contraste con las del sistema de la Universidad de Puerto Rico (UPR). También se muestran datos referentes al promedio de estudiantes por profesor y sobre la oferta académica. Estos, nos ofrecen una idea general de la posición de UPRA con respecto a UPR, aun cuando dentro de las estadísticas de UPR como sistema se consideran recintos que no son comparables a nuestra Institución.

En la Figura 1, se observa que la tendencia de los solicitantes de primera alternativa a nivel de Sistema UPR se redujo significativamente desde el 2016-17 al 2019-20; de un aumento de 3% del 2015-16 a 2017-18 a una disminución de 13% en el 2019-20. Esto impactó a UPRA. En cambio, para el mismo período, la UPRA aumentó sus solicitantes en 10% y solo tuvo una disminución del 10% para el año académico 2019-20.

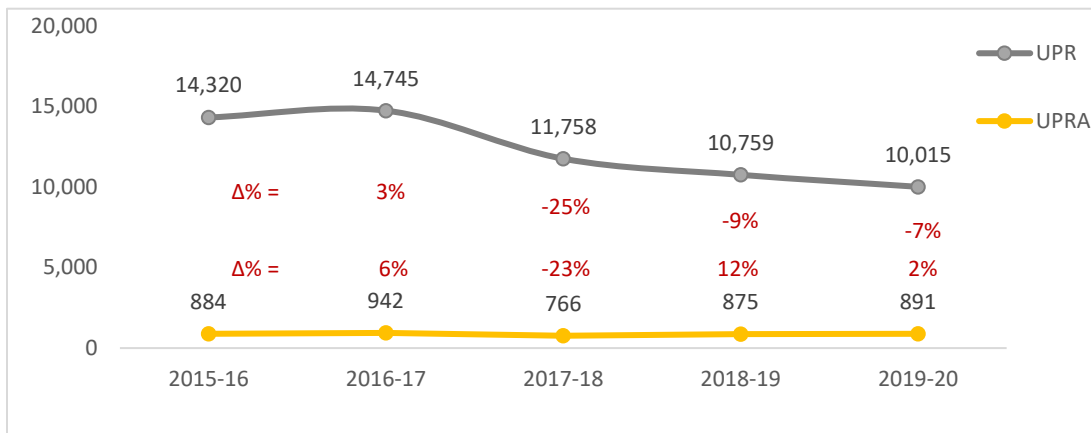
**Figura 1.** *Tendencia de los solicitantes en primera alternativa de UPRA y UPR Años Académicos 2015-16 al 2019-20*





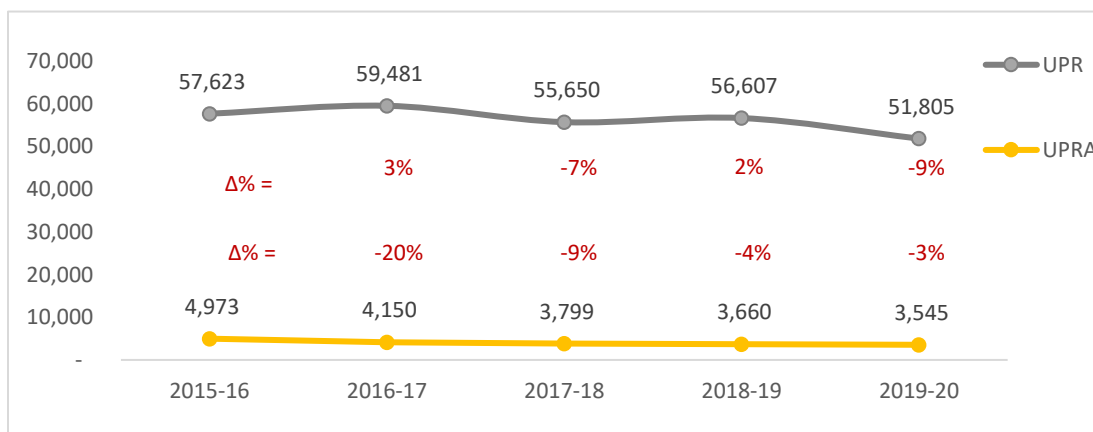
Con respecto a la tendencia de los admitidos a UPRA, la Figura 2, refleja que la tasa de cambio porcentual, casi constantemente se ha mantenido por encima del doble que la de UPR a nivel sistémico. Claramente se nota que mientras la tendencia de UPRA va en aumento la de UPR va decreciendo.

**Figura 2.** Tendencia de los admitidos de UPRA y UPR Años Académicos 2015-16 al 2019-20



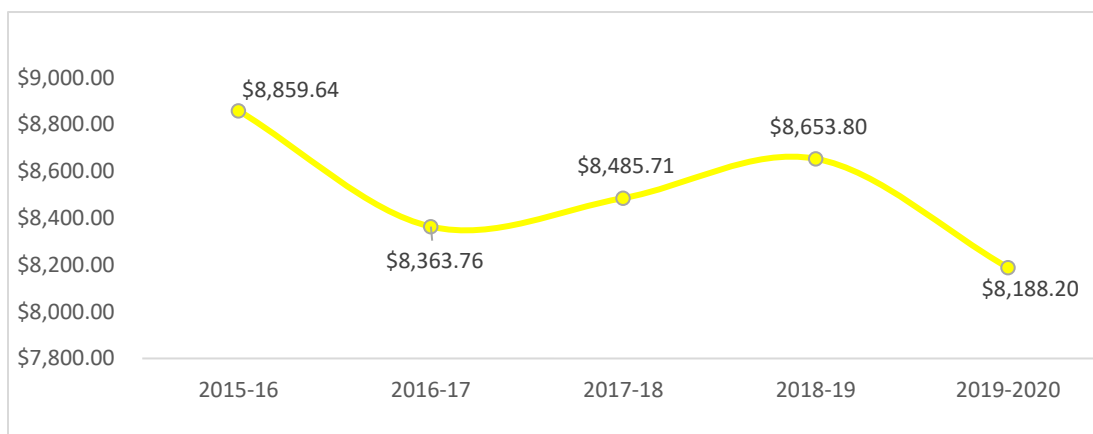
Como se puede apreciar en la Figura 3, la matrícula total de UPRA tuvo su tasa de cambio porcentual más bajo en el año académico 2016-17. Sin embargo, la tendencia muestra que UPRA se ha ido recuperando. Podemos notar cómo para el año académico 2019-20 la matrícula de UPR tuvo una tasa de cambio de -9% contrario a la de UPRA que fue tres veces menor.

**Figura 3.** Tendencia de los matriculados de UPRA y UPR Años Académicos 2015-16 al 2019-20



Aunque esta merma del 3% pudiese sugerir una desventaja para UPRA, realmente se ha convertido en beneficio para lidiar con la reducción presupuestaria. El descenso en matrícula incidió directamente en una reducción en el costo por estudiante, de \$8,856.60 en el 2015-16 a \$8,188.20 en el 2019-20 (Figura 4). Sin embargo, la brecha entre la necesidad de facultativos en áreas de especialidad y cantidad de cursos que se puedan ofrecer ha crecido debido a la congelación de plazas y retiro de facultativos.

**Figura 4.** Costo por estudiantes FTE Años académicos 2015-16 al 2019-2020



Con respecto a la proporción de estudiantes por facultad se ha visto una tendencia de aumento. La Tabla 2 muestra que, entre los años académicos 2015-16 al 2018-19, Arecibo, Mayagüez y Ponce son las unidades con un incremento en el promedio de estudiantes por profesor. De entre otros indicadores que considera este estudio, esta proporción podría ser un primer indicativo de que se necesitan más recursos docentes.

**Tabla 2.** *Distribución de la proporción del promedio de estudiantes por profesor del sistema UPR  
Años Académicos 2015-16 al 2018-19*

UnitID	Institution Name	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19
243106	University of Puerto Rico-Aguadilla	25	21	24	24
<b>243115</b>	<b>University of Puerto Rico-Arecibo</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>23</b>
243133	University of Puerto Rico-Bayamon	23	23	21	21
243142	University of Puerto Rico-Carolina	24	24	24	21
243151	University of Puerto Rico-Cayey	26	33	22	25
243179	University of Puerto Rico-Humacao	16	19	17	16
243197	University of Puerto Rico-Mayaguez	18	17	21	22
243203	University of Puerto Rico-Medical Sciences	3	2	2	2
243212	University of Puerto Rico-Ponce	18	18	19	23
243221	University of Puerto Rico-Rio Piedras	18	18	15	15
243188	University of Puerto Rico-Utuado	19	19	17	15

**Nota** Fuente: Informe de Administración Central (AC)

Otros aspectos a considerar son los de la oferta académica a nivel institucional. En esta se consideran las tendencias en los cursos y secciones ofrecidas y la cantidad de créditos por sección. Se observa que estas han disminuido y como se mencionó anteriormente, el promedio de estudiantes por sección se ha mantenido prácticamente constante. No obstante, la cantidad de horas contacto por estudiante muestra un leve aumento. Véase Tabla 3.

**Tabla 3.** *Distribución de los cursos, secciones, estudiantes por sección, estudiantes por sección crédito y horas contactos Años Académicos 2015-16 al 2019-2020*

Años Académicos	Número de Cursos	Número de Secciones	Número de estudiantes Sección	Promedio de estudiantes Sección	Estudiantes Sección crédito	Estudiantes Horas contacto
2015-2016	381	958	20,972	22	52,586	64,399
2016-2017	397	1,050	22,686	22	58,518	72,691
2017-2018	360	929	21,152	23	53,447	67,608
2018-2019	353	940	20,412	22	51,500	65,540
2019-2020	354	898	20,125	22	51,249	66,378

**Nota** Fuente: Tabla 2.3.1 Oficina de Estadísticas

## Métodos para priorizar plazas

### Proceso de Análisis Jerárquico (AHP)

La Oficina de Planificación y Estudios Institucionales (OPEI), en aras de evaluar a todos sus departamentos académicos de una forma homogénea, elaboró un análisis con un método ampliamente usado para asignar prioridad en la necesidad de plazas docentes de UPRA. Este, se conoce como el **Proceso de Análisis Jerárquico** (AHP por sus siglas en inglés).<sup>1</sup> El proceso, es uno matemático que se basa en tomar decisiones de una forma cuantitativa para priorizar elementos utilizando múltiples criterios. Para completar este proceso, se consideraron las siguientes variables (criterios):

Criterio A: **Deficiencia de profesores** - Diferencia del Total de Facultad en Enseñanza<sup>2</sup> y Personal Docente en Enseñanza con Plaza (primer escenario) o diferencia de FTE Facultad en enseñanza y el Personal Docente en Enseñanza con Plaza (segundo escenario).

Criterio B: **Personal Docente Retirado** - Total de facultad retirada o en deceso.

Criterio C: **Estudiantes atendidos** - Total de estudiantes atendidos por departamento académico.

Se corrieron dos modelos o escenarios para validar el AHP. En el primero se utilizó el total de Facultad en Enseñanza y el segundo el Full Time Equivalent (FTE) Facultad en Enseñanza.

Basándonos en el Full Time Equivalent (FTE), el total de profesores requeridos para la enseñanza

---

<sup>1</sup> Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International journal of services sciences*, 1(1), 83-98.

<sup>2</sup> Se asume que todos los profesores adscritos a los departamentos se dedican exclusivamente a la enseñanza. No se considera el tiempo dedicado a tareas de investigación, administrativas y otras afines.

para este año académico 2019-20 son 153, lo que resultó en una necesidad de 40 plazas adicionales. Ver Tabla 4. Este método concluyó que las tres primeras opciones con prioridad de plazas son los departamentos de Enfermería, Biología y Matemáticas.

Véase [Apéndice B](#) para el orden de prioridad.

**Tabla 4.** *Criterios usados para el método AHP Año Académico 2019-2020*

Departamento	FTE Facultad en enseñanza	Personal Docente en Enseñanza con Plaza <sup>a</sup>	FTE Deficiencia de profesores (Criterio A)	Personal Docente Retirado <sup>b</sup> (Criterio B)	Estudiantes atendidos todos los cursos (Criterio C) <sup>c</sup>
Administración de Empresas	15	12	3	4	1,909
Biología	20	13	7	5	3,250
Ciencias de Computadoras	6	5	1	3	514
Ciencias Sociales	16	14	2	3	2,048
Comunicación Tele-Radial	9	6	3		1,179
Educación	9	6	3	1	1,338
Enfermería	18	8	10	5	1,261
Español	10	9	1		1,492
Física y Química	19	17	2	2	2,346
Humanidades	7	5	2	3	1,124
Inglés	9	6	3	1	1,975
Matemáticas	10	7	3	4	1,365
Gerencia de Tecnología de Información y Procesos Administrativos (Sistemas de Oficina)	5	5	0	1	324
<b>Total</b>	<b>153</b>	<b>113</b>	<b>40</b>	<b>32</b>	<b>20,125</b>

<sup>a</sup> Tabla Oficina de Estadísticas 3.1.1 2019-2020

<sup>b</sup> Informe de Recursos Humanos desde 2015-16 al 2018-19

<sup>c</sup> Ofrecimientos académicos – Oficina de Estadísticas

### **Indicadores de Demanda por Departamento**

Bajo este método se evaluaron cinco indicadores<sup>3</sup> para determinar la demanda de los programas académicos. Estos son:

- Índice de demanda primaria (IDP) - proporción de estudiantes que solicitan a la unidad como su primera alternativa.
- Índice de expectativa de matrícula (IEMat) - razón entre la matrícula lograda y el cupo; o proporción de estudiantes que esperamos matricular.
- Índice de matrícula de nuevo ingreso (IMNI) – relación entre los estudiantes matriculados y los admitidos. Cuanto menor sea el indicador, mayor será la cantidad de estudiantes que debemos admitir para lograr el objetivo de matrícula establecido en el cupo.
- Nivel de ocupación - Número de estudiantes de nuevo ingreso matriculados dividido por el cupo establecido.
- Matrícula total - Total de estudiantes oficialmente inscritos, registrados, que han pagado su derecho de matrícula y cursan estudios que conllevan créditos (o reconocimiento académico para estudiantes de tesis) en una unidad del sistema de la Universidad de Puerto Rico durante una sesión académica. (Glosario Estadístico, UPR)

---

<sup>3</sup> Se establecieron en OPEI como parte de la Guía para Definir los Cupos e Índices Mínimos de Ingreso (IMI's) de los programas académicos en UPRA (OPEI, noviembre 2009). Esta Guía consiste en una serie de preguntas sobre los procesos o tendencias en admisiones, matrícula, retención, graduación, recursos físicos y humanos, entre otros.

A base del comportamiento de estos cinco indicadores durante los años académicos 2015-16 al 2019-20 se determinó un nivel de demanda categorizado con valores del 1 a 4. Este valor se asignó de acuerdo con la cantidad de indicadores que cada programa académico poseía. Estas categorías se definen a continuación.

Categorías del nivel de demanda:	El programa académico tiene:
<b>4 - Alta demanda</b>	Cinco indicadores
<b>3 - Aumentó en demanda</b>	Tres o cuatro indicadores
<b>2 - Poca demanda</b>	Uno o dos indicadores
<b>1 - No tiene demanda</b>	No tiene ningún indicador

Luego de someter a cada uno de los programas académicos al análisis con los cinco indicadores, los resultados arrojaron que tres programas de bachillerato tienen una **Alta demanda**: Bachillerato en Ciencias en Enfermería, Bachillerato en Ciencias con concentración Microbiología y Bachillerato en Tecnología en Procesos Químicos Industriales. Mientras que cuatro programas de bachillerato se encuentran bajo la categoría de **Aumento en demanda**. Estos son: Bachillerato en Tecnología en Comunicación Tele- Radial, Bachillerato en Ciencias Sociales con concentración en Psicología Industrial, Bachillerato en Ciencias con concentración en Ciencias de Cómputos y Bachillerato Artes en Educación Elemental con concentración en Educación Física Nivel Elemental. La Tabla 5 muestra el nivel de demanda para todos los programas académicos de UPRA.

**Tabla 5.** Nivel de demanda por programa académico

Programa Académico	Indicadores					Nivel de demanda
	IDP	IEMat (mat/cupo)	IMNI (mat/adm)	Nivel de ocupación	Mat	
Bachillerato en Ciencias en Enfermería	X	X	X	X	X	<b>4</b>
Bachillerato en Ciencias con concentración Microbiología	X	X	X	X	X	<b>4</b>
Bachillerato en Tecnología en Procesos Químicos Industriales	X	X	X	X	X	<b>4</b>
Bachillerato en Tecnología en Comunicación Tele-Radial	X	X		X	X	<b>3</b>
Bachillerato en Ciencias Sociales con concentración en Psicología Industrial	X	X	X	X		<b>3</b>
Bachillerato en Ciencias con concentración en Ciencias de Cómputos	X	X	X	X		<b>3</b>
Bachillerato Artes en Educación Elemental con concentración en Educación Física Nivel Elemental	X	X	X	X		<b>3</b>
Bachillerato en Ciencias Sociales con concentración en Estudios Iberoamericanos		X		X		2
Grado Asociado en Tecnología Veterinaria	X				X	2
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Mercadeo					X	2
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Gerencia			X			2
Grado Asociado en Tecnología en Ingeniería Química			X			2
Grado Asociado en Enfermería			X		X	2
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Contabilidad	X					2
Bachillerato en Gerencia de Tecnología de Información y Procesos Administrativos (Sistemas de Oficina)						1
Bachillerato Artes en Educación Elemental						1
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Finanzas						1

El [Apéndice C](#) muestra el análisis completo de los indicadores por programa académico.

Sin embargo, cabe señalar que en este análisis no se consideró la demanda de los departamentos de servicio, que son importantes para brindar los cursos de educación general requeridos en todos los programas.



### Oferta Académica por Departamento

El tercer método usado para establecer prioridad de plazas entre los departamentos fue el análisis de tendencias en la oferta académica para determinar cómo impacta a cada departamento académico. A estos efectos, los resultados mostraron que la distribución de secciones ha aumentado en los departamentos de: Enfermería (25.1%), Biología (15.4%), Física y Química (6.9%) y Administración de Empresas (6.1%). Esto demuestra que estos departamentos han hecho un mayor esfuerzo, por atender a estos estudiantes con prácticamente los mismos recursos. En particular, Biología y Física y Química que son departamentos que además de tener programas académicos, fungen como departamentos de servicio a otros departamentos. La Tabla 6 muestra que estos son los que mayor distribución de estudiantes por secciones en el año académico 2019-2020 tienen.

**Tabla 6.** *Número estudiantes por secciones por departamento*  
*Años Académicos 2015-16 al 2019-2020*

Departamento	2015-2016		2016-2017		2017-2018		2018-19		2019-2020		Δ%
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	
<b>Enfermería</b>	1,008	4.8	943	4.1	937	4.4	1,068	5.2	1,261	6.3	<b>25.1</b>
<b>Biología</b>	2,816	13.4	3,206	14.1	3,104	14.6	3,088	15.1	3,250	16.1	<b>15.4</b>
<b>Comunicación Tele-Radial</b>	1,097	5.2	1,201	5.3	1,261	5.9	1,158	5.6	1,179	5.8	<b>7.5</b>
<b>Física y Química</b>	2,194	10.5	2,547	11.2	2,327	10.9	2,352	11.5	2,346	11.6	<b>6.9</b>
<b>Administración de Empresas</b>	1,799	8.6	2,055	9	2,087	9.8	1,919	9.4	1,909	9.5	<b>6.1</b>
Humanidades	1,161	5.5	1,225	5.4	1,067	5	1,232	6	1,124	5.6	-3.2
Inglés	2,251	10.7	2,402	10.6	2,248	10.6	2,194	10.7	1,975	9.8	-12.3
Español	1,714	8.2	1,838	8.1	1,338	6.3	1,496	7.3	1,492	7.4	-13
Matemáticas	1,572	7.5	1,569	6.9	1,548	7.3	1,220	6	1,365	6.8	-13.2
Ciencias de Computadoras	606	2.9	664	2.9	646	3	623	3	514	2.5	-15.2
Educación	1,593	7.6	1,681	7.4	1,568	7.4	1,451	7.1	1,338	6.6	-16
Ciencias Sociales	2,445	11.7	2,711	11.9	2,555	12	2,156	10.5	2,048	10.2	-16.2
Sistemas de Oficina	584	2.8	571	2.5	424	2	455	2.2	324	1.6	-44.5
<b>Total</b>	<b>20,972</b>	<b>100</b>	<b>22,737</b>	<b>100</b>	<b>21,271</b>	<b>100</b>	<b>20,503</b>	<b>100</b>	<b>20,176</b>	<b>100</b>	

Como se muestra en la Tabla 7, con relación a los departamentos de educación general y que no cuentan con programas académicos, el que más secciones ofrece es Inglés (9.8%), le siguen Español y Matemáticas con 7.4% y 6.8%, respectivamente.

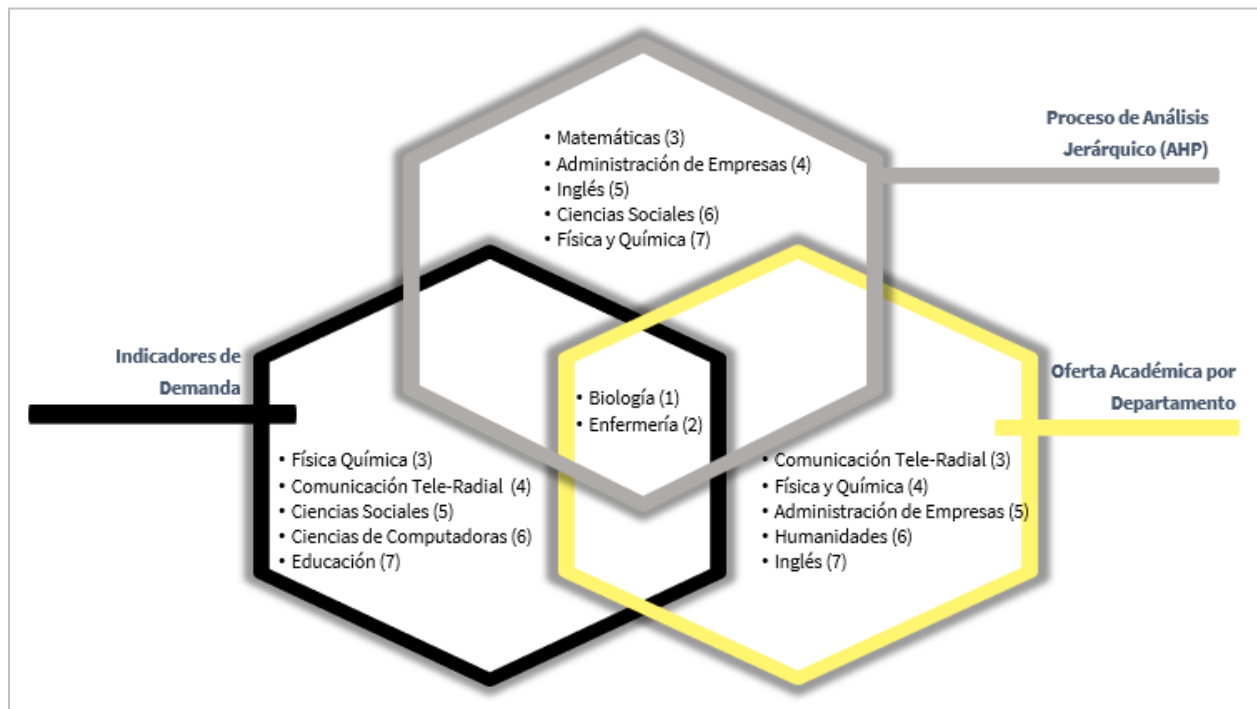
**Tabla 7.** *Distribución de las secciones ofrecidas por departamentos de Educación General Año Académico 2019-2020*

Tipo de Departamento	Departamento	2019-2020	
		#	%
Programas y Educación General	Biología	3,250	16.1
	Física y Química	2,346	11.6
	Ciencias Sociales	2,048	10.2
Educación General	Inglés	1,975	9.8
	Español	1,492	7.4
	Matemáticas	1,365	6.8
	Humanidades	1,124	5.6
<b>Total</b>		<b>20,176</b>	

### Discusión de Resultados

De acuerdo con los métodos utilizados para esta evaluación: el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP), Indicadores de Análisis de Demanda y la Oferta Académica por departamento académico se concluye que, los primeros dos departamentos que coinciden en necesidad de plazas en los tres métodos son Enfermería y Biología. Otros que tienden a mostrar necesidad son Física-Química y Matemáticas. Según las tendencias en cursos y secciones de la Oferta Académica, los departamentos de Biología y Física y Química, además de tener programas académicos, fungen como departamentos de servicio a otros departamentos y sirven una población mayor. Ciertamente, esto lo que indica que tiene una necesidad de contar con más plazas docentes. La Figura 5 presenta un resumen de los resultados de los tres métodos utilizados para priorizar la necesidad de plazas.

**Figura 5.** Diagrama comparativo de los resultados de los métodos para priorizar plazas



### El Resultado: Plan de Reclutamiento 2020

Del análisis se desprende que para priorizar la necesidad de plazas en los departamentos académicos cuya deficiencia es 40 docentes, el orden de prioridad recomendado para asignar plazas se muestra en la Tabla 8.

**Tabla 8.** *Plazas docentes requeridas y áreas de necesidad por departamento académico Año Académico 2019-2020*

Prioridad	Departamento	Plazas docentes requeridas <sup>a</sup>	Especialidad	Secciones primer semestre 2019-2020
1	Enfermería	10	Medicina y cirugía (incluye cursos patofisiología, adulto de edad mayor, rol de enfermería y medicina y cirugía en ambos programas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• maternidad</li> <li>• pediatría</li> <li>• salud mental y psiquiatría</li> <li>• salud, Familia y Comunidad</li> </ul>	72 secciones en 22 cursos por semestre*La capacidad de estudiantes se rige por la <i>Accreditation Commission for Education in Nursing (ACEN)</i>
2	Biología	7	Microbiología Industrial Micología Industrial y Ambiental Anatomía y fisiología Genética	129 secciones en 54 cursos
3	Física Química	2	Física: astronomía, ciencia integrada, investigaciones Química generalista orgánica-para los programas de biología, veterinaria y enfermería Química ambiental (ingeniero químico con especialidad en ambiental)	105 secciones en 39 cursos
4	Comunicación Tele-Radial	3	Producción de televisión Fotografía	69 secciones en 33 cursos La capacidad de estudiantes se rige por la <i>Accrediting Council on Education in Journalism and Mass Communications (ACEJMC)</i>
5	Ciencias Sociales	2	Sociología	84 secciones en 36 cursos
6	Ciencias computadoras	1	Aplicaciones móviles Redes Sistemas Operativos Matemática Aplicada (matemática discreta, álgebra lineal, estadística computacional) Seguridad cibernética Tendencias modernas en la tecnología	28 secciones en 15 cursos

Prioridad	Departamento	Plazas docentes requeridas <sup>a</sup>	Especialidad	Secciones primer semestre 2019-2020
7	Matemática	3	No requiere personal con especialidad. Solamente que posean como mínimo una maestría en ciencias y el doctorado puede ser en cualquier área de las matemáticas.	54 secciones en 16 cursos
8	Administración de Empresas	3	Contabilidad Mercadeo Gerencia Finanzas	54 secciones en 16 cursos
9	Inglés	3	Traducción Comunicación Profesional	85 secciones en 14 cursos
10	Humanidades	2	Historia del arte Apreciación del arte Pintura básica Dibujo	44 secciones en 19 cursos
11	Educación	3	Tecnología educativa y Educación a Distancia	72 secciones en 22 cursos
12	Español	1	Lingüística	54 secciones en 10 cursos
13	Gerencia de Tecnología de Información y Procesos Administrativos (Sistemas de Oficina)	0		24 secciones en 18 cursos

<sup>a</sup>De acuerdo a la conversión del FTE.

Precisamente, este orden de necesidad de plazas docentes para los departamentos de Enfermería, Biología y Física y Química concuerda con la conclusión del análisis que llevó a cabo el Decanato de Asuntos Académicos, (Decanato de Asuntos Académicos, 2019) sobre este asunto.

**Apéndices**

## Apéndice A. Plan de Reclutamiento

Departamento	Área de Necesidad de Difícil Reclutamiento	Comentarios
<b>Biología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microbiología Industrial</li> <li>• Micología Industrial y Ambiental</li> <li>• Anatomía y fisiología</li> <li>• Genética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 secciones de clases y 3 -4 de laboratorio</li> <li>• En Anatomía se programan 7-8 secciones y sus laboratorios 10-12 secciones</li> </ul>
<b>Enfermería</b>	<p>Las especialidades en orden de prioridad son las áreas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• medicina y cirugía (incluye cursos patofisiología, adulto de edad mayor, rol de enfermería y medicina y cirugía en ambos programas).</li> <li>• maternidad</li> <li>• pediatría</li> <li>• salud mental y psiquiatría</li> <li>• Salud, Familia y Comunidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varias secciones y un total aproximado de 10 profesores</li> </ul>
<b>Física Química</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Física: astronomía, ciencia integrada, investigaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 secciones por semestre tienen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Química generalista orgánica-para los programas de biología, veterinaria y enfermería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 56 secciones semestrales</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Química ambiental (ingeniero químico con especialidad en ambiental)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11 secciones para estudiantes de Enfermería que toman química General</li> <li>• 17 secciones para química Orgánica</li> <li>• Estos son exclusivamente para los programas que ofrece el departamento</li> </ul>
<b>Humanidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia del arte</li> <li>• Apreciación del arte</li> <li>• Pintura básica</li> <li>• Dibujo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 secciones de cada curso semestral</li> </ul>
<b>Educación</b>	Tecnología educativa y Educación a Distancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 secciones por semestre</li> </ul>
<b>Comunicación Tele-Radial</b>	Producción de televisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 secciones de producción de televisión</li> </ul>
	Fotografía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 secciones por semestre en fotografía</li> </ul>
<b>Ciencias computadoras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones móviles</li> <li>• Redes</li> <li>• Sistemas Operativos</li> <li>• Matemática Aplicada (matemática discreta, álgebra lineal, estadística computacional)</li> <li>• Seguridad cibernética</li> <li>• Tendencias modernas en la tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• más de 6 secciones de la combinación de estos cursos. Dependiendo el semestre y la demanda.</li> </ul>

<b>Departamento</b>	<b>Área de Necesidad de Díficil Reclutamiento</b>	<b>Comentarios</b>
<b>Ciencias Sociales</b>	Sociología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 cursos por semestre</li> </ul>
<b>Español</b>	Lingüística	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursos de ESPA 0060</li> </ul>
<b>Administración de Empresas</b>	Contabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 cursos por semestre (1 sección por curso)</li> </ul>
	Mercadeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6-7 cursos por semestre (1 sección por curso).</li> </ul>
	Gerencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 cursos por semestre (1 sección por curso)</li> </ul>
	Finanzas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 cursos por semestre (dependerá de la matrícula).</li> </ul>
<b>Matemática</b>	No requiere personal con especialidad. Solamente que posean como mínimo una maestría en ciencias y el doctorado puede ser en cualquier área de las matemáticas.	
<b>Inglés</b>	Traducción Comunicación Profesional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 secciones por semestre</li> </ul>



## Apéndice B. Prioridades de plazas docentes resultantes del modelo de Proceso de Análisis Jerárquico

	Deficiencia de profesores (Criterio A)	Personal Docente Retirado (Criterio B)	Estudiantes atendidos (Criterio C)
Administración de Empresas	0.0672	0.1250	0.0949
Biología	0.1765	0.1563	0.1615
Ciencias de Computadoras	0.0252	0.0938	0.0255
Ciencias Sociales	0.0504	0.0938	0.1018
Comunicación Tele-Radial	0.0840	0.0000	0.0586
Educación	0.0672	0.0313	0.0665
Enfermería	0.2605	0.1563	0.0627
Español	0.0168	0.0000	0.0741
Física y Química	0.0504	0.0625	0.1166
Humanidades	0.0420	0.0938	0.0559
Inglés	0.0840	0.0313	0.0981
Matemáticas	0.0756	0.1250	0.0678
Sistemas de Oficina	0.0000	0.0313	0.0161

X

Deficiencia de profesores (Criterio A)	0.5954
Personal Docente Retirado (Criterio B)	0.2764
Estudiantes atendidos (Criterio C)	0.1283

Prioridad	Orden de Prioridad						
		2014-15	2019-20	FTE 2019-2020			
0.0867	Administración de Empresas	3	0.1531	5	0.2253	4	0.2063
			0.1447		0.1463		0.1690
0.1690	Biología	2	0.1332	2	0.0982	2	0.0883
0.0442	Ciencias de Computadoras		0.0884		0.0939		0.0867
0.0690	Ciencias Sociales	5	0.0802	4	0.0925	6	0.0713
0.0575	Comunicación Tele-Radial		0.0728		0.0789	9	0.0690
			0.0671		0.0630		0.0622
0.0572	Educación		0.0592		0.0597		0.0581
0.2063	Enfermería	1	0.0549	1	0.0442	1	0.0575
0.0195	Español		0.0359		0.0304		0.0572
0.0622	Física y Química	6	0.0302		0.0292	7	0.0442
0.0581	Humanidades		0.0301	6	0.0278	8	0.0195
0.0713	Inglés	4	0.0237		0.0107	5	0.0107
0.0883	Matemáticas		0.0205	3		3	
0.0107	Sistemas de Oficina						

1

## Apéndice C. Resultados de los análisis de indicadores de demanda

Programas Académicos	Índice de demanda primaria (IDP) <sup>a</sup>					Promedio	Resultado <sup>b</sup>
	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020		
Bachillerato Tecnología en Comunicación Tele- Radial	46.2	49.3	52.6	48.6	49.5	49.2	X
Bachillerato en Ciencias con concentración Microbiología	50.8	56.6	47	41.6	44.2	48	X
Bachillerato en Ciencias en Enfermería	48.7	44.4	41.7	48.8	49	46.5	X
Grado Asociado en Tecnología Veterinaria	39.7	52.2	49.4	44.6	45.4	46.2	X
Bachillerato Ciencias con concentración en Ciencias de Cómputos	39	42	50	43.2	50	44.8	X
Bachillerato Tecnología en Procesos Químicos Industriales	42.6	44.1	46.8	43.2	41.8	43.7	X
Bachillerato Ciencias Sociales con concentración en Psicología Industrial	51.1	40.2	43.4	39.9	42.9	43.5	X
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Contabilidad	30.3	38	41.2	47.4	45.1	40.4	X
Bachillerato Artes en Educación Elemental con concentración en Educación Física Nivel Elemental	36.5	20.2	51.5	47	37.9	38.6	X
Bachillerato Ciencias Sociales con concentración en Estudios Iberoamericanos	35.2	25.7	31.3	41.1	39.5	34.6	
Grado Asociado en Enfermería	35.4	34.8	27.6	35.1	40	34.6	
Bachillerato Artes en Educación Elemental	33	27	42	29.9	26.2	31.6	
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Gerencia	28.8	29.6	30.8	28.1	31.8	29.8	
Grado Asociado en Tecnología en Ingeniería Química	23.6	19.1	32.4	32.5	32.1	27.9	
Bachillerato en Gerencia de Tecnología de Información y Procesos Administrativos (Sistemas de Oficina)	32.3	27.5	18.8	24.4	25	25.6	
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Mercadeo	18.2	25.4	24.3	24.6	25.2	23.5	
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Finanzas	18.9	16.7	20.6	23	22.5	20.3	
<b>Promedio</b>	<b>35.9</b>	<b>34.9</b>	<b>38.3</b>	<b>37.8</b>	<b>38.1</b>	<b>37</b>	

<sup>a</sup> Proporción de estudiantes que solicitan a la unidad como su primera alternativa.

<sup>b</sup> Buen desempeño de los programas con índice mayor 37 (promedio desde 2015-16 a 2019-2020).

Programas Académicos	Índice de expectativa de matrícula (IEMat) <sup>a</sup>					Promedio	Resultado <sup>b</sup>
	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020		
Bachillerato Artes en Educación Elemental con concentración en Educación Física Nivel Elemental	103.3	126.7	106.7	93.3	152.6	<b>116.5</b>	<b>X</b>
Bachillerato en Ciencias con concentración Microbiología	96.5	106.7	96.4	102.7	104	<b>101.3</b>	<b>X</b>
Bachillerato en Ciencias en Enfermería	94	128.3	91.7	96.7	92.2	<b>100.6</b>	<b>X</b>
Bachillerato Tecnología en Procesos Químicos Industriales	98.6	95.7	84.7	107.5	104.3	<b>98.2</b>	<b>X</b>
Bachillerato Ciencias Sociales con concentración en Psicología Industrial	95	96.7	86.7	97.5	108	<b>96.8</b>	<b>X</b>
Bachillerato Ciencias con concentración en Ciencias de Computos	97.1	98	74.3	86.7	107.5	<b>92.7</b>	<b>X</b>
Bachillerato Ciencias Sociales con concentración en Estudios Iberoamericanos	103.3	90	53.3	135	73.3	<b>91</b>	<b>X</b>
Bachillerato Tecnología en Comunicación Tele- Radial	93.3	92	83.8	87.7	96.9	<b>90.7</b>	<b>X</b>
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Gerencia	108	135.6	76.4	64	62.5	89.3	
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Mercadeo	93.3	93.3	83.3	93.3	83.3	89.3	
Grado Asociado en Tecnología Veterinaria	87.5	110	73.3	77.5	95	88.7	
Grado Asociado en Enfermería	96.7	96.7	86.7	96	66	88.4	
Grado Asociado en Tecnología en Ingeniería Química	96.7	86.7	56.7	88	105	86.6	
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Contabilidad	92.2	92.9	61.1	77.1	75	79.7	
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Finanzas	100	100	68	60	70	79.6	
Bachillerato en Gerencia de Tecnología de Información y Procesos Administrativos (Sistemas de Oficina)	91.1	90	40	96.7	80	79.6	
Bachillerato Artes en Educación Elemental	93.3	96.7	93.3	66.7	30	76	
<b>Promedio</b>	<b>96.5</b>	<b>102.1</b>	<b>77.4</b>	<b>89.8</b>	<b>88.6</b>	<b>90</b>	

<sup>a</sup> Proporción entre la matrícula lograda y el cupo.

<sup>b</sup> Buen desempeño de los programas con índice mayor a 90 (promedio desde 2015-16 a 2019-20).

Programas Académicos	Índice de matrícula de nuevo ingreso (IMNI) <sup>a</sup>					Promedio	Resultado <sup>b</sup>
	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020		
Grado Asociado en Enfermería	93.5	93.5	96.3	123.1	75.0	<b>96.3</b>	<b>X</b>
Bachillerato en Ciencias con concentración Microbiología	95.7	100.0	95.5	92.6	90.4	<b>94.8</b>	<b>X</b>
Bachillerato Tecnología en Procesos Químicos Industriales	98.6	90.5	98.6	86.9	75.3	<b>90.0</b>	<b>X</b>
Bachillerato en Ciencias en Enfermería	94.0	92.8	96.5	82.9	83.0	<b>89.8</b>	<b>X</b>
Bachillerato Artes en Educación Elemental con concentración en Educación Física Nivel Elemental	93.9	92.7	85.7	93.3	76.3	<b>88.4</b>	<b>X</b>
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Gerencia	96.4	95.3	91.3	91.4	65.8	<b>88.1</b>	<b>X</b>
Bachillerato Ciencias con concentración en Ciencias de Computos	94.4	84.5	91.2	86.7	82.7	<b>87.9</b>	<b>X</b>
Bachillerato Ciencias Sociales con concentración en Psicología Industrial	96.6	90.6	89.7	83.0	78.3	<b>87.6</b>	<b>X</b>
Grado Asociado en Tecnología en Ingeniería Química	100.0	81.3	89.5	78.6	87.5	<b>87.4</b>	<b>X</b>
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Mercadeo	93.3	84.8	86.2	90.3	80.6	87.1	
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Finanzas	95.2	88.2	70.8	100.0	77.8	86.4	
Grado Asociado en Tecnología Veterinaria	92.1	82.5	91.7	86.1	79.2	86.3	
Bachillerato Tecnología en Comunicación Tele- Radial	90.9	81.2	85.9	89.1	78.8	85.2	
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Contabilidad	90.2	89.0	82.1	79.4	71.4	82.4	
Bachillerato Ciencias Sociales con concentración en Estudios Iberoamericanos	96.9	81.8	72.7	87.1	73.3	82.4	
Bachillerato Artes en Educación Elemental	84.8	93.5	93.3	62.5	69.2	80.7	
Bachillerato en Gerencia de Tecnología de Información y Procesos Administrativos (Sistemas de Oficina)	91.1	81.8	70.6	80.6	77.4	80.3	
<b>Promedio</b>	<b>94.0</b>	<b>88.5</b>	<b>87.5</b>	<b>87.9</b>	<b>77.8</b>	<b>87</b>	

<sup>a</sup> Relación de estudiantes matriculados entre admitidos.

<sup>b</sup> Buen desempeño de los programas con índice mayor a 87 (promedio desde 2015-16 a 2019-20).

Programas Académicos	Nivel de Ocupación <sup>a</sup>					Promedio	Resultado <sup>b</sup>
	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020		
Bachillerato Artes en Educación Elemental con concentración en Educación Física Nivel Elemental	1.1	1.4	1.2	1.0	2.0	<b>1.3</b>	<b>X</b>
Bachillerato Ciencias con concentración en Ciencias de Cómputos	1.0	1.2	0.8	1.0	1.3	<b>1.1</b>	<b>X</b>
Bachillerato Ciencias Sociales con concentración en Estudios Iberoamericanos	1.1	1.1	0.7	1.6	1.0	<b>1.1</b>	<b>X</b>
Bachillerato Ciencias Sociales con concentración en Psicología Industrial	1.0	1.1	1.0	1.2	1.4	<b>1.1</b>	<b>X</b>
Bachillerato en Ciencias con concentración Microbiología	1.0	1.1	1.0	1.1	1.2	<b>1.1</b>	<b>X</b>
Bachillerato en Ciencias en Enfermería	1.0	1.4	1.0	1.2	1.1	<b>1.1</b>	<b>X</b>
Bachillerato Tecnología en Comunicación Tele- Radial	1.0	1.1	1.0	1.0	1.2	<b>1.1</b>	<b>X</b>
Bachillerato Tecnología en Procesos Químicos Industriales	1.0	1.1	0.9	1.2	1.4	<b>1.1</b>	<b>X</b>
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Contabilidad	1.0	1.0	0.7	1.0	1.1	1.0	
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Finanzas	1.1	1.1	1.0	0.6	0.9	0.9	
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Gerencia	1.1	1.4	0.8	0.7	1.0	1.0	
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Mercadeo	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	
Bachillerato Artes en Educación Elemental	1.1	1.0	1.0	1.1	0.4	0.9	
Bachillerato en Gerencia de Tecnología de Información y Procesos Administrativos (Sistemas de Oficina)	1.0	1.1	0.6	1.2	1.0	1.0	
Grado Asociado en Enfermería	1.0	1.0	0.9	0.8	0.9	0.9	
Grado Asociado en Tecnología en Ingeniería Química	1.0	1.1	0.6	1.1	1.2	1.0	
Grado Asociado en Tecnología Veterinaria	1.0	1.3	0.8	0.9	1.2	1.0	
<b>Promedio</b>	<b>1.0</b>	<b>1.2</b>	<b>0.9</b>	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	<b>1</b>	

<sup>a</sup> Razón del número de estudiantes de nuevo ingreso matriculados entre el cupo establecido.

<sup>b</sup> Buen desempeño de los programas con índice mayor a 1 (promedio desde 2015-16 a 2019-20).

Programas Académicos	Matrícula Total					Resultado <sup>a</sup>	Tasa de cambio (Δ%)
	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020		
Bachillerato Tecnología en Procesos Químicos Industriales	240	287	285	312	315	X	31.3%
Bachillerato en Ciencias en Enfermería	328	345	336	384	429	X	30.8%
Bachillerato Tecnología en Comunicación Tele- Radial	340	380	454	442	440	X	29.4%
Grado Asociado en Enfermería	92	94	74	111	107	X	16.3%
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Mercadeo	100	108	106	106	114	X	14.0%
Grado Asociado en Tecnología Veterinaria	87	100	92	84	99	X	13.8%
Bachillerato en Ciencias con concentración Microbiología	504	556	571	576	561	X	11.3%
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Gerencia	196	207	199	170	167		-14.8%
Bachillerato Artes en Educación Elemental con concentración en Educación Física Nivel Elemental	151	157	163	149	126		-16.6%
Bachillerato Ciencias Sociales con concentración en Psicología Industrial	311	323	266	245	250		-19.6%
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Finanzas	61	69	67	65	47		-23.0%
Bachillerato Ciencias con concentración en Ciencias de Cómputos	276	267	245	212	202		-26.8%
Bachillerato Artes en Educación Elemental	155	162	163	127	113		-27.1%
Bachillerato en Gerencia de Tecnología de Información y Procesos Administrativos (Sistemas de Oficina)	167	190	128	127	109		-34.7%
Bachillerato Ciencias Sociales con concentración en Estudios Iberoamericanos	102	100	81	72	66		-35.3%
Bachillerato Administración de Empresas con concentración en Contabilidad	382	361	313	285	245		-35.9%
Grado Asociado en Tecnología en Ingeniería Química	74	74	59	47	43		-41.9%

<sup>a</sup> Buen desempeño de los programas cuya tasa de cambio muestra un aumento en matrícula entre el 2015-16 al 2019-20.

### Referencias

Decanato de Asuntos Académicos. (2019). *Plan de Reclutamiento de Docentes en UPR en Arecibo*. Arecibo: Universidad de Puerto Rico en Arecibo.

Herrera, N. S. (2 de noviembre de 2018). La Educación en la Era del Emprendimiento (Actividad Gerencial). Arecibo, Puerto Rico.

Rullán Toro, A. (2019). *PLAN DE RECLUTAMIENTO 2020*. Recinto Universitario de Mayagüez, Mayagüez.

Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International journal of services sciences*, 1(1), 83-98.