

# **PLAN DE AVALÚO DEL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES GRADUADOS DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**

## **Introducción**

Este documento describe un plan abarcador para el programa graduado del Departamento de Matemáticas del Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico. El objetivo de este plan es proveer un panorama amplio en el cual se incluyan las diferentes facetas del programa graduado, de modo que se puedan evaluar de una manera significativa. Es importante destacar que el proceso de avalúo nos proporcionará una herramienta adicional para obtener información que permita analizar los resultados y utilizarlos directamente para el continuo mejoramiento del programa.

En la última década el Departamento de Matemáticas ha llevado a cabo un proceso de avalúo informal que ha permitido realizar cambios curriculares e innovaciones en sus programas graduados. Entre ellos se puede mencionar la creación de un programa de Maestría en Computación Científica y un programa doctoral en conjunto con el Colegio de Ingeniería. Además, se han sometido propuestas para la creación de maestrías en Estadística Aplicada y Educación Matemática. Estas innovaciones, entre otras, han implicado cambios en la composición de la facultad de nuestro Departamento.

Una de las partes más relevantes de este plan es establecer los objetivos departamentales en relación con los objetivos institucionales y los objetivos de cada una de las especialidades que ofrece el Departamento en relación con los objetivos departamentales. A este plan se le denominará “Plan de avalúo del aprendizaje de los estudiantes graduados”. Además, se deben establecer una serie de criterios de rendimiento que se usarán para medir los resultados o competencia que se espera de los estudiantes por cada criterio establecido.

Para que el plan a establecerse sea exitoso, es importante que se incluyan puntos importantes como: facilidades, desarrollo profesional de la facultad, apoyo a estudiantes y apoyo institucional, entre otros.

La meta principal del Departamento de Matemáticas es facilitar la formación de los estudiantes graduados actuales para que sean, en el futuro, profesionales exitosos de las matemáticas, matemática aplicada, estadística o ciencias de la computación, según sea su especialidad.

Este plan aplica a todos los estudiantes del Departamento, su facultad y su personal administrativo.

Los constituyentes del Departamento de Matemáticas son los estudiantes actuales, sus profesores, el personal de apoyo, los ex-alumnos y los patronos de nuestros egresados. Es importante e imprescindible que el Departamento obtenga información de los ex-alumnos, de las escuelas graduadas, de los miembros de la Comunidad Universitaria y de cualquier otra entidad que desee proveer información relacionada a nuestro programa.

## **Misión y Visión Departamental**

La misión y visión del Departamento se aprobó en la reunión Departamental realizada el 12 de mayo de 2004.

### **Misión.**

- a) Ofrecer programas subgraduados y graduados de excelencia en matemáticas, estadísticas, educación matemática y ciencias de computación.
- b) Promover el desarrollo de la investigación en los campos arriba mencionados.
- c) Promover el desarrollo de proyectos de capacitación de maestros y proyectos de preparación de estudiantes de escuela superior para mejorar el conocimiento matemático en Puerto Rico.
- d) Continuar ofreciendo cursos de servicio a otros programas académicos del Recinto, así como asesoría en computación, estadística y matemáticas a la comunidad en general.

### **Visión.**

- a) Proveer una preparación de alta calidad para todos los estudiantes.
- b) Promover el desarrollo de la investigación y la divulgación amplia de las matemáticas, estadísticas, educación, ciencias de computación y áreas afines.
- c) Mantener enlaces efectivos que promuevan el desarrollo de la industria y la comunidad en general.

## **Metas**

Se consideran los objetivos departamentales de acuerdo con los objetivos institucionales y luego los objetivos por cada una de las especialidades que ofrece nuestro Departamento.

### **Metas generales departamentales del aprendizaje del estudiante**

Todo estudiante del Departamento de Matemáticas, al momento de su graduación, será capaz de:

1. Comunicarse efectivamente.
2. Identificar y resolver problemas, pensar críticamente y sintetizar los conocimientos relacionados con sus disciplinas.
3. Aplicar el razonamiento matemático, los métodos de búsqueda científica y las tecnologías de información.
4. Aplicar estándares éticos.
5. Reconocer la herencia puertorriqueña e interpretar los asuntos contemporáneos.
6. Apreciar los valores esenciales de una sociedad democrática.

7. Desempeñarse en un contexto global, relacionarse en un contexto social y demostrar respeto por otras culturas.
8. Desarrollar la apreciación por las artes y las humanidades.
9. Reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo.
10. Reconocer la importancia de la protección del medio ambiente.

**Metas específicas departamentales del aprendizaje del estudiante graduado:**

I) Se espera que los estudiantes que se gradúan de **Matemática Pura**, tengan:

- MP1 Conocimiento amplio de Álgebra, Análisis y Topología, los temas medulares del programa.
- MP2 Conocimiento en otras áreas elegidas de acuerdo a los intereses del estudiante.
- MP3 Capacidad de investigación.
- MP4 Capacidad de comunicación oral y escrita, demostrada a través de informes, presentaciones, examen oral y tesis
- MP5 Una base sólida para continuar con estudios a nivel doctoral.

II) Se espera que los estudiantes que se gradúan de **Matemática Aplicada**, tengan:

- MA1 Conocimiento amplio de Análisis Real, Ecuaciones Diferenciales, Análisis Numérico, que son los temas medulares del programa.
- MA2 Conocimiento en un área de aplicación elegida de acuerdo a los intereses del estudiante.
- MA3 Capacidad para aplicar herramientas matemáticas en la solución y diseño de modelos de fenómenos que surgen en otras disciplinas como física, biología e ingeniería y en la industria.
- MA4 Capacidad de investigación.
- MA5 Capacidad de comunicación oral y escrita, demostrada a través de informes, presentaciones, examen oral y tesis
- MA6 Una base sólida para continuar con estudios a nivel doctoral.

III) Se espera que los estudiantes que se gradúan de **Estadística** tengan:

- E1 Conocimiento amplio de las áreas de Análisis, Probabilidad y Teoría Estadística, que son los temas medulares del programa.
- E2 Conocimiento en un área de aplicación elegida de acuerdo a los intereses del estudiante.
- E3 La capacidad de establecer y aplicar modelos estadísticos en la solución de problemas que surjan en estudios o investigaciones en otras disciplinas o situaciones.
- E4 Conocimiento de técnicas más avanzadas para recolectar datos, resumirlos, presentarlos en gráficas o tablas y deducir conclusiones generales a partir de los mismos.
- E5 Dominio de programados estadísticos que le permitirán analizar datos con la ayuda de la computadora.

- E6 La capacidad de tomar decisiones que estén fundamentadas en análisis e inferencias estadísticas correctas.
- E7 La capacidad de distinguir qué método estadístico se aplica mejor a un conjunto de datos específico.
- E8 Capacidad de realizar investigaciones en este campo del conocimiento
- E9 La capacidad de trabajar en grupo con personas no familiarizadas con la Estadística y compartir responsabilidades con ellos.
- E10 Capacidad de comunicación oral y escrita, demostrada a través de informes, presentaciones, examen oral y tesis.
- E11 Una formación sólida para aquéllos que continúen estudios a nivel doctoral.

IV) Se espera que los estudiantes que se gradúan de **Computación Científica tengan:**

- CC1 Conocimiento amplio de Análisis Numérico y Análisis de Algoritmos.
- CC2 Capacidad para aplicar, desarrollar y analizar algoritmos y métodos numéricos a problemas prácticos.
- CC3 Conocimiento de los sistemas de computación científica, incluyendo los aspectos de arquitectura paralela y de lenguajes de programación de alto rendimiento
- CC4 Experiencia en al menos un campo de aplicación, demostrada a través de la participación en un proyecto.
- CC5 Capacidad de realizar investigaciones en esta área del conocimiento
- CC6 Capacidad de comunicación oral y escrita, demostrada a través de informes, presentaciones de conferencias, examen oral y escrito.
- CC7 Una formación sólida para aquéllos que deseen continuar estudios a nivel doctoral.

**Tabla 1**  
**Objetivos del aprendizaje del estudiante de Matemática Pura vs. Los Objetivos Departamentales**

METAS EN MATEMÁTICA PURA	OBJETIVOS DEPARTAMENTALES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MP1		X	X						X	
MP2		X	X						X	
MP3		X	X	X					X	
MP4	X			X						
MP5	X	X	X	X					X	

**Tabla 2**  
**Objetivos generales departamentales del aprendizaje del estudiante de Matemática Pura vs. Cursos Departamentales requeridos**

Cursos de la concentración	Objetivos departamentales para Matemática Pura				
	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5
MATE5047	X				X
MATE5049	X	X			X
MATE5055	X	X			X
MATE5056	X	X			X
MATE5150	X				X
MATE6005	X	X			X
MATE6201	X				X
MATE6202	X				X
MATE6261	X				X
MATE6262	X				X
MATE6301	X				X
MATE6530	X	X			X
MATE6531	X	X			X
MATE6540	X				X
MATE6551	X				X
MATE6622	X		X	X	X
MATE6631	X	X	X	X	X
MATE6651-6652	X	X			X
MATE6670	X	X			X
MATE6991-6992	X		X	X	X
MATE6999	X		X	X	X

**Tabla 3**  
**Objetivos del aprendizaje del estudiante de Matemática Aplicada vs. Objetivos Departamentales**

METAS EN MATEMÁTICA APLICADA	OBJETIVOS DEPARTAMENTALES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MA1		X	X						X	
MA2		X	X						X	
MA3		X	X	X					X	X
MA4		X	X						X	
MA5	X	X		X						
MA6		X	X	X					X	

**Tabla 4**  
**Objetivos Generales Departamentales de aprendizaje del estudiante de Matemática Aplicada vs. Cursos Departamentales requeridos**

Cursos de la concentración	METAS DEPARTAMENTALES					
	MA1	MA2	MA3	MA4	MA5	MA6
MATE5016	X	X	X			X
MATE5150	X		X			X
MATE6025	X	X	X	X	X	X
MATE6026	X	X	X			X
MATE6035	X	X	X			X
MATE6036	X	X	X			X
MATE6045	X	X	X			X
MATE6261	X	X	X			X
MATE6672	X		X	X	X	X
MATE6674	X	X	X	X	X	X
MATE6675	X		X			X
MATE6676	X		X			X
MATE6677	X		X			X
MATE6678	X		X	X	X	X
MATE6991-6992	X		X	X	X	X
MATE6999	X		X	X	X	X

**TABLA 5**  
**Objetivos del aprendizaje del estudiante de Estadística vs. Objetivos Departamentales**

METAS EN ESTADISTICA	OBJETIVOS DEPARTAMENTALES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>E1</b>		X	X						X	
<b>E2</b>		X	X						X	
<b>E3</b>		X	X	X					X	
<b>E4</b>		X	X	X					X	
<b>E5</b>		X	X						X	
<b>E6</b>		X	X	X					X	
<b>E7</b>		X	X	X					X	
<b>E8</b>		X	X	X					X	
<b>E9</b>	X			X			X			
<b>E10</b>	X						X			
<b>E11</b>		X	X	X					X	

**Tabla 6**

**Objetivos generales departamentales del aprendizaje del estudiante de Estadística vs. Cursos Departamentales requeridos**

	METAS DEPARTAMENTALES										
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
MATE6261	X										X
ESMA5015	X				X	X	X	X			X
ESMA6205		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ESMA6305		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ESMA6600	X							X			X
ESMA6607		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ESMA6616		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ESMA6660		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ESMA6661	X							X			X
ESMA6662	X							X			X
ESMA6665		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ESMA6787		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ESMA6788	X							X			X
ESMA6789	X				X			X			X
ESMA6835	X				X			X		X	X
ESMA6836	X				X			X		X	X
MATE6991-6992	X			X	X			X		X	X
MATE6999	X			X	X			X		X	X

**TABLA 7**  
**Objetivos del aprendizaje del estudiante de Computación Científica vs. Objetivos Departamentales**

METAS EN CIENCIAS DE COMPUTACIÓN	OBJETIVOS DEPARTAMENTALES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CC1		X	X						X	
CC2		X	X	X			X		X	
CC3		X	X						X	
CC4	X	X	X	X			X		X	
CC5		X	X	X					X	
CC6	X									
CC7	X	X	X	X					X	

**Tabla 8**  
**Objetivos generales departamentales del aprendizaje del estudiante de Computación Científica vs. Cursos Departamentales requeridos**

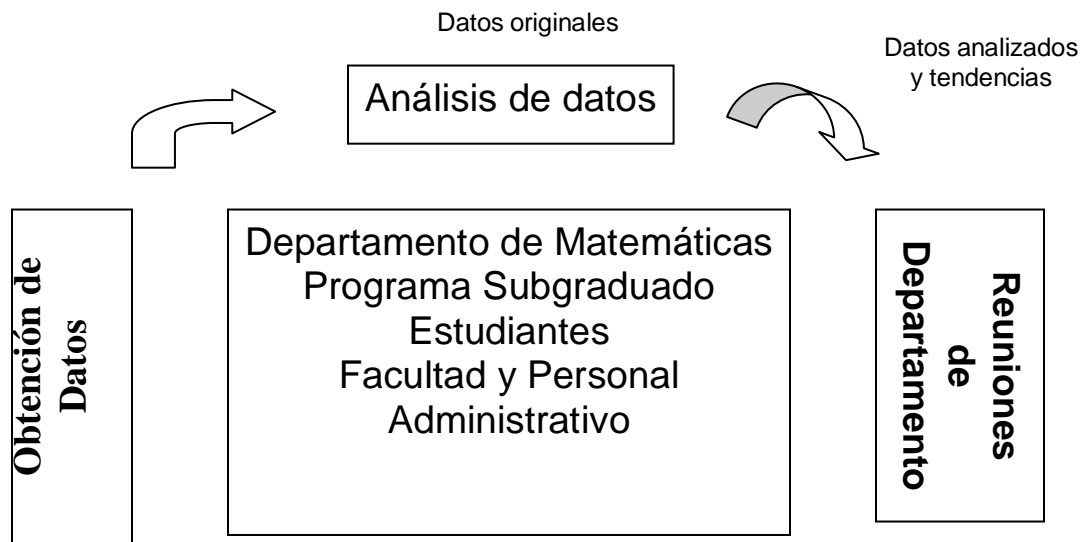
Cursos de la concentración	METAS DEPARTAMENTALES						
	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5	CC6	CC7
MATE6025	X	X		X	X	X	X
MATE6026	X	X					X
MATE6672	X	X		X	X	X	X
MATE6674	X	X		X	X	X	X
MATE6991	X	X			X	X	X
MATE6992	X	X			X	X	X
COMP5055	X	X	X		X		X
COMP6025	X	X	X		X		X
COMP6785	X	X	X		X		X
COMP6786	X	X	X		X		X
COMP6787	X	X		X	X	X	X
COMP6838	X	X			X	X	X
COMP6839	X	X			X	X	X
COMP6995	X	X		X	X	X	X
COMP6998	X	X			X	X	X

## Proceso de Avalúo, Métodos y Herramientas

Los procesos de avalúo en el Departamento de Matemáticas deben ser cíclicos y continuos, y deben estar sujetos a cambios luego de un proceso de evaluación posterior a su implantación. Por ejemplo, a nivel de curso, los resultados pueden tomar el menor tiempo posible para completar un ciclo y ser usados para mejorar el curso.

El Departamento de Matemáticas pondrá en funcionamiento este plan, con el propósito de utilizar los resultados del proceso de avalúo para alcanzar nuestros objetivos educacionales y a su vez mejorar continuamente la calidad de nuestros programas académicos. El proceso de obtener los datos y su implantación se puede resumir en el siguiente diagrama:

### Ciclo de Avalúo Departamental



El Departamento de Matemáticas usará diferentes métodos para evaluar el aprendizaje de los estudiantes, entre ellos: exámenes, pruebas cortas, realización de proyectos, presentaciones orales y escritas de proyectos, cuestionario de estudiantes, cuestionario de la facultad, cuestionario a ex-alumnos, cuestionario a empleadores, notas de estudiantes e información de patronos, entre otros.

Director de Departamento

Figura 1

Las siguientes matrices muestran la relación entre los objetivos institucionales y los métodos de avalúo para los programas que ofrece el Departamento de Matemáticas:

**Tabla 9**  
**Objetivos del aprendizaje del estudiante de Matemática Pura vs. Métodos de Avalúo**

Método de avalúo	OBJETIVOS DEPARTAMENTALES				
	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5
Portafolios					
Exámenes	X	X		X	
Pruebas cortas	X	X		X	
Asignaciones	X	X		X	
Realización de proyectos	X	X	X	X	
Presentación oral y escrita de proyectos	X	X	X	X	
Cuestionario a estudiantes				X	
Cuestionario de la facultad	X	X	X	X	
Cuestionario a ex – alumnos	X	X	X	X	
Cuestionario a empleadores				X	
Análisis de notas de estudiantes	X	X			
Información de universidades donde los estudiantes continuaron estudios postgraduados	X	X	X	X	X

**Tabla 10**  
**Objetivos del Aprendizaje del Estudiante de Matemática Aplicada vs. Métodos de Avalúo**

Método de avalúo	OBJETIVOS DEPARTAMENTALES					
	MA1	MA2	MA3	MA4	MA5	MA6
Portafolios						
Exámenes	X	X	X	X	X	
Pruebas cortas	X	X			X	
Asignaciones	X	X		X	X	
Realización de proyectos	X	X	X	X	X	
Presentación oral y escrita de proyectos	X	X	X	X	X	
Cuestionario a estudiantes			X		X	
Cuestionario de la facultad	X	X	X		X	
Cuestionario a ex – alumnos	X	X	X	X	X	
Cuestionario a empleadores			X		X	
Análisis de notas de estudiantes	X	X		X		
Información provista por universidades donde estudiantes realizan estudios postgraduados	X	X	X	X	X	X



**Tabla 12**  
**Objetivos del Aprendizaje del Estudiante de Computación Científica vs. Métodos de Avalúo**

Método de avalúo	OBJETIVOS DEPARTAMENTALES						
	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5	CC6	CC7
Portafolios							
Exámenes	X	X	X		X	X	X
Pruebas cortas	X	X	X			X	X
Asignaciones	X	X	X			X	X
Realización de proyectos	X	X	X	X	X		X
Presentación oral y escrita de proyectos	X	X	X	X	X	X	X
Cuestionario de estudiantes	X	X	X	X			
Cuestionario de la facultad	X	X	X				
Cuestionario a ex – alumnos				X			
Cuestionario a empleadores				X			
Análisis de notas de estudiantes	X	X	X	X			X
Información de empleadores		X		X			
Información de universidades (estudiantes que han continuado estudios posgraduados)	X	X	X		X		X

## **Responsabilidad para Ejecutar y Mantener el Plan**

Los informes del proceso de avalúo deben generarse por los profesores que dictan los cursos correspondientes al finalizar cada semestre. Los responsables del éxito del plan son: el Director del Departamento, el Director Asociado, el Coordinador del Programa Graduado, el Comité de Avalúo, el Comité de Currículo y la Facultad Departamental.

El Director del Departamento estará a cargo de los esfuerzos de desarrollo e implantación del plan de avalúo del aprendizaje del estudiante; de promover la participación de la facultad, los estudiantes y el personal no docente. Se asegurará que se guarden las evidencias y que los resultados del proceso de avalúo se implanten. Además, se proveerá apoyo y los recursos disponibles para asegurar la calidad y continuidad del proceso de mejoramiento.

El Director Asociado y el Coordinador del Programa Graduado del Departamento apoyarán al Director supervisando las actividades de orientación académica, incluyendo el esfuerzo de los orientadores académicos y pondrá en vigor las actividades de avalúo de acuerdo al plan aprobado.

El Comité de Avalúo apoyará al Director en la coordinación de los esfuerzos de desarrollo y en la implantación de los esfuerzos departamentales en el proceso de avalúo enviará, recibirá y analizará los datos obtenidos del proceso de avalúo y mantendrá una lista de los documentos relacionados con esta actividad.

El Comité Graduado y el Comité de Currículo coordinarán todos los procesos relacionados con el currículo de los estudiantes, someterán propuestas para cambios en cursos existentes y la creación de cursos nuevos, revisarán y recomendarán cambios curriculares en los programas de estudios basados en el proceso de avalúo.

La Facultad Departamental apoyará en:

- El proceso de avalúo del aprendizaje de los estudiantes.
- La participación en los esfuerzos de revisión para mejorar y aprobar los planes de desarrollo futuro.
- Llevar a cabo las evaluaciones de acuerdo a lo establecido en el plan.
- Obtener y analizar el resumen de los datos para cada uno de los instrumentos de evaluación.
- Preparar propuestas para la revisión de cursos o proponer nuevos cursos de acuerdo a los resultados del proceso de avalúo.
- Proveer consejería académica a los estudiantes.
- Mantener evidencia del proceso y usar la información obtenida para realizar los ajustes pertinentes en cómo presentar los cursos, sugerir cambios en los mismos y asegurarse de que los objetivos del programa y los resultados concuerden entre sí.