

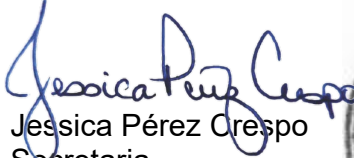


### CERTIFICACIÓN NÚMERO 21-48

La que suscribe, Secretaria del Senado Académico del Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico, **CERTIFICA** que, en la reunión ordinaria celebrada en la sesión del martes, 18 de mayo de 2021, este organismo **CONSIDERÓ** el Informe del Comité Ad Hoc de la Junta Administrativa relacionado con el esquema de cuatro días de clases en la semana y **APROBÓ** implementar el esquema a partir de enero de 2022.

El esquema se hace formar parte de la certificación.

Y para que así conste expido y remito la presente certificación a las autoridades universitarias correspondientes, bajo el Sello de la Universidad de Puerto Rico a los diecinueve días del mes de mayo del año dos mil veintiuno, en Mayagüez, Puerto Rico.

  
Jessica Pérez Crespo  
Secretaria



BVM

Anejo



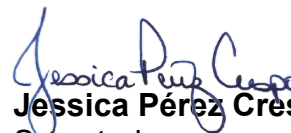
## CERTIFICACIÓN NÚMERO 20-21-149

La que suscribe, Secretaria de la Junta Administrativa, del Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico, **CERTIFICA** que, en la reunión ordinaria celebrada el jueves, 22 de abril de 2021, este organismo **APROBÓ** el Informe final enmendado del Comité Ad Hoc que atiende la encomienda del Senado Académico de estudiar un esquema de cuatro días de clases en la semana y **ACORDÓ** referirlo al Senado Académico para su consideración.

El informe se hace formar parte de la certificación.

Y para que así conste, expido y remito la presente certificación a las autoridades universitarias correspondientes, bajo el sello del Recinto Universitario de Mayagüez, de la Universidad de Puerto Rico.

En Mayagüez, Puerto Rico, a los veintitrés días del mes de abril del año dos mil veintiuno.

  
**Jessica Pérez Crespo**  
Secretaria



Anejo

Oficina de Investigación Institucional y Planificación  
Universidad de Puerto Rico  
Mayagüez, PR, 00680  
Tel 787 832 4040 Ext. 2004, 3877, 5465



# Análisis de viabilidad de Cambios al Horario Académico

**2021**

*Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez*

*Presentado por: Isis Narvaez, Lina Villa, Karolay Yepes, Mercedes S. Ferrer*

## Resumen Ejecutivo

La estructura del horario académico que actualmente utiliza el recinto está basado principalmente en cursos de tres créditos que se programan en tres sesiones semanales de 50 minutos cada una (lunes-miércoles-viernes) o en dos sesiones semanales de 75 minutos (martes-jueves) para un total de 150 minutos de reunión semanales. Estas secciones se acomodan a través de un horario que comienza cada día a las 7:00 am o 7:30 am, y termina a las 9:00pm. Del horario hábil para programación de cursos se eliminan las “horas universales” que consisten en 1.5 horas a mitad de día los martes y jueves. Este espacio se crea con la intención de utilizarlo para actividades extracurriculares, reuniones de comités, reuniones de Facultad, actividad multidisciplinaria, entre otras. Sin embargo, la experiencia nos demuestra que este espacio fraccionado de tiempo puede resultar muy corto para algunas actividades. Otra situación evidenciable en la estructura de horario actual es la preferencia por las secciones de dos días vs. secciones de tres días. Tanto profesores como estudiantes parecen preferir estas secciones que les dan espacio para dedicar los demás días a otras actividades. Tomando en cuenta estos retos actuales, se propone una alternativa que permite la creación de un espacio común más extenso, al tiempo que balancea la carga académica creando en esencia 4 días “iguales” permitiendo que todos los cursos de tres créditos se programen en dos días a la semana.

La propuesta presenta como base cursos de tres créditos programados en sesiones de 75 minutos, dos veces por semana que se reunirán en configuraciones de lunes y jueves, o martes y viernes, dejando los miércoles como día de actividad reducida, incluyendo la tarde completa de los miércoles, a partir de la 1:30pm, como horario universal (Ver Figura 1). Se programaría una sola zona para todo el recinto, con cambios de 15 minutos entre sesiones. Los cursos con un número de créditos distinto a tres se atenderán en un esquema similar al actual, respetando el espacio libre de los miércoles en la tarde. Los miércoles en la mañana se reservan para programar exclusivamente las secciones de laboratorio que no sea posible programar en los restantes 4 días.

El análisis se centró en estudiar la viabilidad de la propuesta, respondiendo dos preguntas principales: (1) ¿Es físicamente factible acomodar en el nuevo horario todas las secciones que se ofrecen actualmente? y (2) ¿Son factibles los cambios de 15 minutos?

Luego de utilizar varias herramientas de optimización, simulación y análisis estadístico, se concluye que la propuesta es viable.

Figura 1. Esquema actual vs. Esquema propuesto

	L	M	W	J	V
7:30 AM	1		1	12	1
8:00 AM	(50 min)	12	(50 min)	(75 min)	(50 min)
8:30 AM	2	(15 min)	2	(15 min)	2
9:00 AM	(50 min)		(50 min)		(50 min)
9:30 AM	3	13	3	13	3
10:00 AM	(50 min)	(75 min)	(50 min)	(75 min)	(50 min)
10:30 AM	4	(15 min)	4	(15 min)	4
11:00 AM	(50 min)		(50 min)		(50 min)
11:30 AM	5	Hora Universal (120 min)	5	Hora Universal (120 min)	5
12:00 PM	(50 min)		(50 min)		(50 min)
12:30 PM	6		6	14	6
1:00 PM	(50 min)	14	(10 min)	(75 min)	(50 min)
1:30 PM	7	(15 min)	7	(15 min)	7
2:00 PM	(50 min)		(50 min)		(50 min)
2:30 PM	8	15	8	15	8
3:00 PM	(50 min)	(75 min)	(50 min)	(75 min)	(50 min)
3:30 PM	9	(15 min)	9	(15 min)	9
4:00 PM	(50 min)	16	(50 min)	16	(50 min)
4:30 PM	10	(75 min)	10	(75 min)	10
5:00 PM	(50 min)	(15 min)	(50 min)	(15 min)	(50 min)
5:30 PM	11	17	11	17	11
6:00 PM	(50 min)	(75 min)	(50 min)	(75 min)	(50 min)
6:30 PM		(15 min)		(15 min)	
7:00 PM					
7:30 PM	18 secs	19 secs	20 secs	21 secs	22 secs
8:00 PM	(170 min)	(170 min)	(170 min)	(170 min)	(170 min)
8:30 PM					
9:00 PM	(10 min)	(10 min)	(10 min)	(10 min)	(10 min)

Actual

	L	M	W	J	V
7:30 AM					
8:00 AM	1	8		1	8
8:30 AM	(75 min)	(75 min)		(75 min)	(75 min)
9:00 AM	2		15	2	9
9:30 AM	(75 min)	(75 min)	(170 min)	(75 min)	(75 min)
10:00 AM	3	10		3	10
10:30 AM	(75 min)	(75 min)		(75 min)	(75 min)
11:00 AM	4		16	4	11
11:30 AM	(75 min)	(75 min)	(170 min)	(75 min)	(75 min)
12:00 PM	5	12		5	12
12:30 PM	(75 min)	(75 min)		(75 min)	(75 min)
1:00 PM	6	13		6	13
1:30 PM	(75 min)	(75 min)		(75 min)	(75 min)
2:00 PM	7	14	Hora Universal (120 min)	7	14
2:30 PM	(75 min)	(75 min)	(120 min)	(75 min)	(75 min)
3:00 PM	8			8	13
3:30 PM	(75 min)			(75 min)	(75 min)
4:00 PM	9	15	Hora Universal (120 min)	9	14
4:30 PM	(75 min)	(75 min)	(120 min)	(75 min)	(75 min)
5:00 PM	10	16		10	15
5:30 PM	(75 min)	(75 min)		(75 min)	(75 min)
6:00 PM	11	17		11	16
6:30 PM	(75 min)	(75 min)		(75 min)	(75 min)
7:00 PM	17 secs	18 secs	19 secs	20 secs	21 secs
7:30 PM	(170 min)	(170 min)	(170 min)	(170 min)	(170 min)
8:00 PM					
8:30 PM					
9:00 PM					

Propuesto

## Metodología

Para responder la primera pregunta, inicialmente, se desarrolló un ejercicio específico para el primer semestre del año académico 2017-2018. El análisis se enfocó en la evaluación de la infraestructura y la disponibilidad de espacios del recinto de Mayagüez. Se revisó individualmente cada uno de los salones disponibles por día por edificio, revisando su uso/disponibilidad por rangos de media hora (Ver figura 2).

Para facilitar el análisis, se identificaron con colores específicos cada una de las reuniones semanales manejadas actualmente, de la siguiente manera:

- Tres días a la semana (L W V) = verde  
Tiempo contacto =  $50 \text{ min/día} * 3 \text{ día/sem} = 150 \text{ min/sem}$
- Dos días a la semana (M J) = naranja  
Tiempo contacto =  $75 \text{ min/día} * 2 \text{ día/sem} = 150 \text{ min/sem}$   
Tiempo contacto =  $50 \text{ min/día} * 2 \text{ día/sem} = 100 \text{ min/sem}$
- Dos días a la semana (L W) = azul  
Tiempo contacto =  $75 \text{ min/día} * 2 \text{ día/sem} = 150 \text{ min/sem}$   
Tiempo contacto =  $50 \text{ min/día} * 2 \text{ día/sem} = 100 \text{ min/sem}$
- Dos días a la semana (L V) = rosa  
Tiempo contacto =  $50 \text{ min/día} * 2 \text{ día/sem} = 100 \text{ min/sem}$
- Un solo día a la semana (L), (M), (W), (J), (V) = morado

En un esquema de un horario alterno se reubicaron las secciones, respetando siempre los salones manejados para cada curso, se unificaron la duración de las secciones a 75 minutos por día, se concentraron las secciones de tres días, en secciones de dos días y finalmente se concentraron las horas universales, en la tarde del miércoles de 1:30 a 4:30 pm. Los cambios se realizaron manejando generalmente las siguientes reglas:

- De tres días a la semana (L W V) a dos días a la semana (L J)  
Tiempo contacto =  $75 \text{ min/día} * 2 \text{ día/sem} = 150 \text{ min/sem}$
- Dos días a la semana (M J) a Dos días a la semana (M V)  
Tiempo contacto =  $75 \text{ min/día} * 2 \text{ día/sem} = 150 \text{ min/sem}$
- Dos días a la semana (L W) a Dos días a la semana (L J)  
Tiempo contacto =  $75 \text{ min/día} * 2 \text{ día/sem} = 150 \text{ min/sem}$

Se revisaron diferentes edificios, entre los cuales estaban incluidos los edificios más críticos, en cuanto a espacio disponible se refiere, como lo son el edificio de biología, química, enfermería y Jesús Pinero. Se encontró que en todos ellos se podía aplicar el cambio propuesto en el horario académico, sin que se perdiera ninguno de los cursos programados durante el primer periodo del año 2017-2018, esto es, se cumple con la toda la demanda actual de cursos ofrecidos, teniendo en cuenta la infraestructura del recinto (Ver Anexo A).

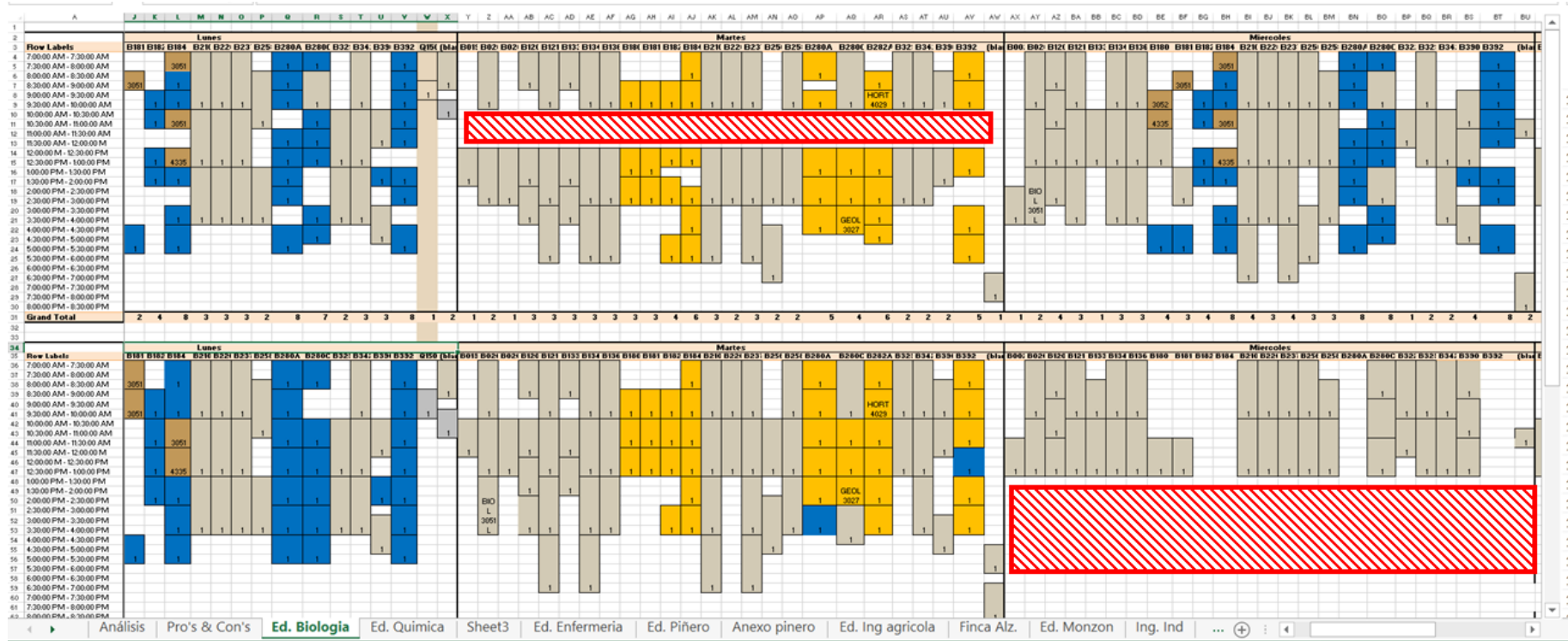


Figura 2. Simulación en Microsoft Excel: Semestre I - año académico 2017-2018

Una vez realizado el análisis para el primer semestre del año académico 2017-2018 y tras haber definido reglas generales para cambio de secciones entre días, se procedió a realizar una simulación general para cada uno de los edificios del campus de mayagüez, por semestre (Sem-1, sem-2, Ver-1, Ver-2), por año académico (desde 2015-2016 hasta 2019-2020), haciendo uso del conjunto de herramientas que ofrece Microsoft PowerBi (Ver Anexo B). Cabe puntualizar que aquellos cursos que se dictan fuera del recinto y que no tienen edificio, ni salón asignado, no entraron en el análisis realizado, ya que al trabajarse por edificios, estos no entraron bajo ninguna categoría.

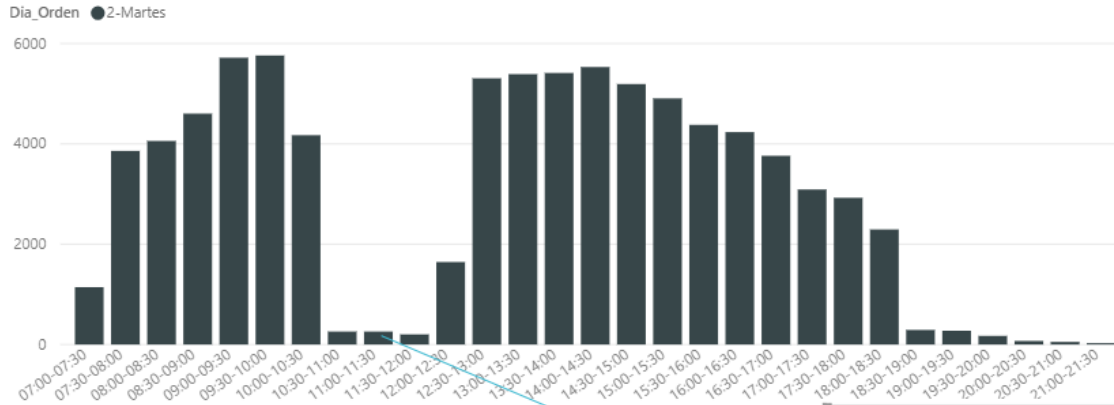
Con el horario propuesto, se evaluó la cantidad de estudiantes concurrentes por hora por día. Con este nuevo esquema, el día miércoles queda mucho menos cargado académicamente comparado con los demás días, consecuentemente, dicho día, es el menos concurrido por estudiantes, abriendo la posibilidad de usar este día como reposición, en caso de que ocurran eventos en el que sea necesario ajustar el horario (Ver figura 3). De igual manera, se comparó el día martes del horario actual versus el horario propuesto (Ver figura 4), al observar el cambio en la distribución de estudiantes, se puede ver que el horario propuesto es un más uniforme en comparación con el actual.



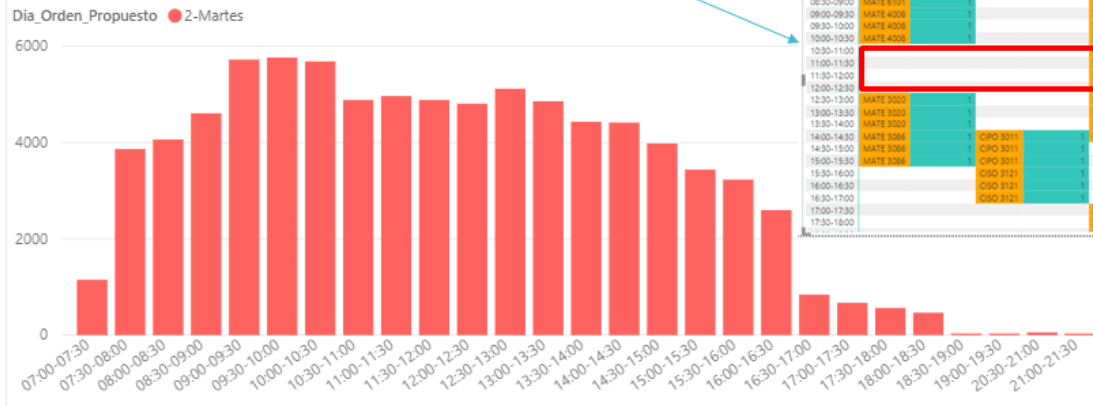


Figura 3. Estudiantes concurrentes: Actual Vs Propuesto. Sem1\_2017-2018

Utilizados by RANGE and Dia\_Orden



Utilizados by RANGE\_Prop and Dia\_Orden\_Propuesto



Dia_Orden	Salon	RANGE	EE110 First Curso	Count of Curso	EE117 First Curso	Count of Curso	EE203 First Curso	Count of Curso	EE213 First Curso	Count of Curso	EE227 First Curso	Count of Curso	EE228 First Curso	Count of Curso	EE230 First Curso	Count of Curso
07:30-08:00			MAATE 6191	1			ENFE 4031	5	ENFE 3021	2	ENFE 4025	3	ENFE 4001	4		
08:00-08:30			MAATE 6191	1			ENFE 4031	5	ENFE 3021	2	ENFE 4025	3	ENFE 4001	4		
08:30-09:00			MAATE 6191	1			ENFE 4031	5	ENFE 3021	2	ENFE 4025	3	ENFE 4001	4		
09:00-09:30			MAATE 4030	1			ENFE 4031	5	ENFE 3021	2	ENFE 4025	3	ENFE 4001	4		
09:30-10:00			MAATE 4030	1			ENFE 4031	5	ENFE 3021	2	ENFE 4025	3	ENFE 4001	4		
10:00-10:30			MAATE 4030	1			ENFE 4031	5	ENFE 3021	2	ENFE 4025	3	ENFE 4001	4		
10:30-11:00																
11:00-11:30							ENFE 4031	5	ENFE 3021	2	ENFE 4025	3	ENFE 4001	4		
11:30-12:00							ENFE 4031	5	ENFE 3021	2	ENFE 4025	3	ENFE 4001	4		
12:00-12:30																
12:30-13:00			MAATE 3020	1			ENFE 4031	5	ENFE 3021	2	ENFE 4025	3	ENFE 4001	4	ESPA 3211	1
13:00-13:30			MAATE 3020	1			ENFE 4031	5	ENFE 3021	2	ENFE 4025	3	ENFE 4001	4	ESPA 3211	1
13:30-14:00			MAATE 3020	1			ENFE 4031	5	ENFE 3021	2	ENFE 4025	3	ENFE 4001	4	ESPA 3211	1
14:00-14:30			MAATE 3020	1	CPO 3011	1	ENFE 4031	5	ENFE 3021	2	ENFE 4025	3	ENFE 4001	4	ESPA 3211	1
14:30-15:00			MAATE 3020	1	CPO 3011	1									ESPA 3211	1
15:00-15:30			MAATE 3020	1	CPO 3011	1									ESPA 3211	1
15:30-16:00					CISO 3121	1			ENFE 3005	1	ENFE 3126	1	ENFE 3015	1	ESPA 3211	1
16:00-16:30					CISO 3121	1			ENFE 3005	1	ENFE 3126	1	ENFE 3015	1	ESPA 3211	1
16:30-17:00					CISO 3121	1			ENFE 3005	1	ENFE 3126	1	ENFE 3015	1	ESPA 3211	1
17:00-17:30							ENFE 4010	1								
17:30-18:00							ENFE 4010	1								

Figura 4. Estudiantes concurrentes día Martes: Actual Vs Propuesto. Sem1\_2017-2018

## VENTAJAS

Este horario académico propuesto, expone varias ventajas, entre las que resaltan:

- ★ El esquema propuesto puede ser un preámbulo para ser más resilientes a la pérdida de días de clase por eventos fuera de nuestro control, al tener el día miércoles para posibles ajustes. Así mismo se observa uniformidad en los rangos de horas manejados entre días, lo que hace el horario más adaptable a posibles cambios.
- ★ Un horario universal común y más extenso en la tarde del miércoles provee espacio para la colaboración multidisciplinaria y para la programación de actividades estudiantiles extendidas. En cuanto al cambio de días de las horas universales, también se observó ventajas en disponibilidad de tiempo, ya que se elimina la división en dos franjas de los días martes y jueves, permitiendo la ubicación de secciones más extensas (por ejemplo, laboratorios) en dichos días.
- ★ De manera específica, en el análisis individual por edificios, también se observan ventajas en diferentes departamentos, por ejemplo, en el departamento de enfermería, con el manejo del horario actual, se observó que debido a la extensión de algunos cursos (hasta de 7 horas), estaban siendo usadas las horas universales, tanto el día martes como el día jueves en el desarrollo del curso (Ver figura 4). Con el horario académico propuesto, sólo se ocupa una hora (de 1:30 pm a 2:30 pm) de las hora universales habilitadas, quedando a disponibilidad toda la tarde del día miércoles (de 2:30 pm en adelante), para que el personal pueda atender las diferentes actividades ejecutadas en dicho lapso de tiempo.
- ★ La eliminación de las dos zonas elimina el bloqueo actual que existe entre los cursos en las distintas zonas.
- ★ Elimina los horarios “*prime*” facilitando el trabajo de balancear los horarios

Por otra parte, para atender la segunda pregunta guía, sobre si eran factibles los cambios de 15 minutos, se evaluó si era posible garantizar la cantidad de créditos requeridos en cada uno de los prontuarios académicos, sin que se generarán conflictos. Para ello, se seleccionó de la matrícula del primer semestre del año académico 2019-2020 los casos más críticos, esto es, estudiantes con 15 o más créditos matriculados y a través de simulaciones, se identificaron los conflictos generados con el horario propuesto al mantener las mismas secciones y salones.

Para la evaluación de conflictos generados en el horario propuesto se tuvo en cuenta el factor tiempo de desplazamiento entre clases. Es decir, la disponibilidad en tiempo que tiene el estudiante para caminar de una clase a la siguiente, si este es menor al requerido dada la distancia entre los edificios, se genera entonces un conflicto. Los recursos usados para este análisis fueron: Google maps para conocer los desplazamientos, programación en VBA y simulación en Power Bi.

Se determinaron entonces, con la ayuda de google maps, las distancias críticas entre edificios, aquellas mayores a 10 minutos. Para ello, primero se realizó una “Matriz de tiempo UPRM”, que contiene todos los tiempos de desplazamientos en minutos “caminando” entre cada uno de los edificios del recinto (Ver figura 5). En la matriz de tiempo, se resaltan en rojo aquellos desplazamientos mayores a 10 minutos, que llamaremos “desplazamientos críticos” ya que estos son los que generarían posibles conflictos. Para el resto del análisis solo se tomaron en cuenta los desplazamientos críticos identificados.

Nombre del Edificio	Administración De Empresas	Anexo Jesús T. Piñero	Artes Plásticas	Biblioteca General	Biología	Carlos E. Chardón	Coliseo Rafael A. Mangual	Complejo De Tenis	Edificio De Química	Edificio Enfermería	Edificio Ingeniería Industrial	Efraín Sanchez Hidalgo	Finca Alzamora Física, Geología Y Ciencias Marinas	Ing. Antonio Lucchetti	Ingeniería Agrícola	Ingeniería Civil	Ingeniería Química	Jesús T. Piñero	Luis A. Stefani (Ingeniería)	Pista Alumni	ROTC	Taller De Artes Gráficas	
Administración De Empresas	0	14	16	12	18	14	10	5	13	10	14	13	14	17	18	9	14	14	14	15	7	18	11
Anexo Jesús T. Piñero	14	0	3	4	12	6	4	15	11	6	6	7	14	11	6	7	12	12	1	9	9	6	8
Edificio Luis Monzón	16	3	0	3	10	4	7	17	10	5	4	5	18	9	3	9	13	13	3	3	15	3	8
Biblioteca General	12	4	3	0	9	3	5	14	5	2	3	3	15	6	6	7	11	10	5	4	12	6	6
Biología	18	12	10	9	0	6	10	18	4	7	6	4	20	5	8	7	9	15	11	8	18	7	8
Carlos E. Chardón	14	6	4	3	6	0	7	16	6	4	1	3	16	4	5	12	11	7	6	1	6	4	6
Coliseo Rafael A. Mangual	10	4	7	5	10	7	0	12	5	4	8	6	10	9	10	5	9	8	5	8	5	10	5
Complejo De Tenis	5	15	17	14	18	16	12	0	12	11	15	14	7	16	18	10	16	15	15	15	12	19	13
Edificio De Química	13	11	10	5	4	6	5	12	0	1	5	4	15	5	8	3	5	4	10	8	15	8	2
Edificio Enfermería	10	6	5	2	7	4	4	11	1	0	5	6	13	7	8	4	8	8	7	5	11	8	3
Edificio Ingeniería Industrial	14	6	4	3	6	1	8	15	5	5	0	3	17	3	4	8	11	11	7	2	15	4	6
Efraín Sanchez Hidalgo	13	7	5	3	4	3	6	14	4	6	3	0	16	4	7	6	9	9	7	4	14	7	3
Finca Alzamora	14	14	18	15	20	16	10	7	15	13	17	16	0	19	19	12	16	16	14	17	6	19	14
Física, Geología Y Ciencias Marinas	17	11	9	6	5	4	9	16	5	7	3	4	19	0	5	10	11	13	10	4	17	5	8
Ing. Antonio Lucchetti	18	6	3	6	8	5	10	18	8	8	4	7	19	5	0	12	15	15	6	2	18	2	10
Ingeniería Agrícola	9	7	9	7	7	12	5	10	3	4	8	6	12	10	12	0	5	3	8	8	10	11	5
Ingeniería Civil	14	12	13	11	9	11	9	16	5	8	11	9	16	11	15	5	0	2	12	12	14	14	10
Ingeniería Química	14	12	13	10	15	7	8	15	4	8	11	9	16	13	15	3	2	0	12	12	14	14	10
Jesús T. Piñero	14	1	3	5	11	6	5	15	10	7	7	7	14	10	6	8	12	12	0	5	12	6	5
Luis A. Stefani (Ingeniería)	15	5	3	4	8	1	8	15	8	5	2	4	17	4	2	8	12	12	5	0	15	1	4
Pista Alumni	7	9	15	12	18	6	5	12	15	11	15	14	6	17	18	10	14	14	12	15	0	18	13
ROTC	18	6	3	6	7	4	10	19	8	8	4	7	19	5	2	11	14	14	6	1	18	0	6
Taller De Artes Gráficas	11	8	8	6	8	6	5	13	2	3	6	3	14	8	10	5	10	10	5	4	13	6	0

Figura 5. Matriz de tiempos de desplazamientos entre edificios de UPRM

Luego, se construyó una matriz de incidencias de desplazamientos críticos, según el horario del semestre 1, 2019-2020 para evaluar la frecuencia con la que los estudiantes programan cursos consecutivos, entre los edificios involucrados en los viajes críticos (Ver figura 6). Esta matriz contiene el número de estudiantes que deben realizar desplazamientos críticos en bloques de horarios consecutivos, esto es en 10 o 15 minutos. El número de incidencias en los desplazamientos críticos es muy baja. Aun con el horario de dos zonas, los estudiantes evitan desplazamientos largos en bloques de horarios consecutivos.

Nombre del Edificio	Administración De Empresas	Anexo Jesús T. Piñero	Artes Plásticas	Biblioteca General	Biología	Carlos E. Chardón	Coliseo Rafael A. Mangual	Complejo De Tenis	Edificio De Química	Edificio Enfermería	Edificio Ingeniería Industrial	Efraín Sanchez Hidalgo	Finca Alzamora	Física, Geología Y Ciencias Marinas	Ing. Antonio Lucchetti	Ingeniería Agrícola	Ingeniería Civil	Ingeniería Química	Jesús T. Piñero	Luis A. Stefani (ingeniería)	Pista Alumni	ROTC	Taller De Artes Gráficas	
Administración De Empresas				2	6						3	6	1	2			1	2						
Anexo Jesús T. Piñero																								
Artes Plásticas	1																							
Biblioteca General																								
Biología	9							4					2				1	1					34	
Carlos E. Chardón	3							3					1			3	1							
Coliseo Rafael A. Mangual								6																
Complejo De Tenis				1		3				1				1					3					
Edificio De Química	1	1						1															9	
Edificio Enfermería																								
Edificio Ingeniería Industrial																								
Efraín Sanchez Hidalgo	7																							3
Finca Alzamora				3					3					1									1	
Física, Geología Y Ciencias Marinas								1									1	4						
Ing. Antonio Lucchetti								1																
Ingeniería Agrícola						7																		
Ingeniería Civil	1																							
Ingeniería Química	1			2										3	1					9			2	
Jesús T. Piñero	1												1										1	
Luis A. Stefani (ingeniería)								2															5	
Pista Alumni				27				2	1	2				1			1			8				
ROTC	2																							
Taller De Artes Gráficas	32																							

**Figura 6.** Matriz de incidencias de desplazamientos críticos, según horario Sem1 2019-20

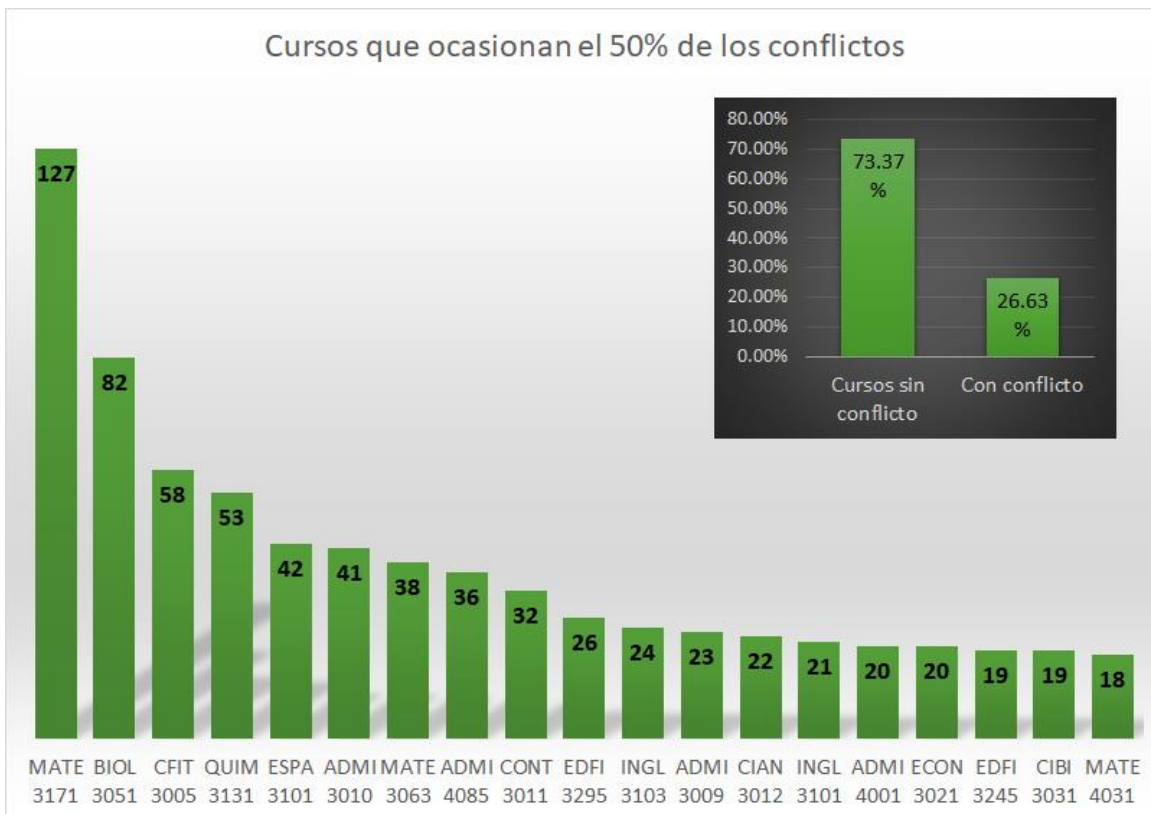
Similarmente, construimos una matriz de incidencias de desplazamientos críticos según el horario propuesto(Ver figura 7). En algunos casos el número de traslados entre edificios distantes aumenta significativamente, sin embargo, cabe recordar que el

“horario propuesto” es solo uno de un enorme número de posibilidades. Buscando un poco más en detalle, se definió una matriz que especifica cada par de cursos involucrados en los desplazamientos críticos (Ver figura 8). Se determinó por ejemplo, que MATE3171 encabeza la lista con un total de 127 conflictos, de los cuales 29 son con BIOL3051, 34 con QUIM3131 y 15 con QUIM3133.

Nombre del Edificio	Administración De Empresas	Anexo Jesús T. Piñero	Artes Plásticas	Biblioteca General	Biología	Carlos E. Chardón	Coliseo Rafael A. Mangual	Complejo De Tenis	Edificio De Química	Edificio Enfermería	Edificio Ingeniería Industrial	Efraín Sanchez Hidalgo	Finca Alzamora	Física, Geología Y Ciencias Marinas	Ing. Antonio Lucchetti	Ingeniería Agrícola	Ingeniería Civil	Ingeniería Química	Jesús T. Piñero	Luis A. Stefani (ingeniería)	Pista Alumni	ROTC	Taller De Artes Gráficas
Administración De Empresas		3	52					3			5			1		3	2	9					
Anexo Jesús T. Piñero																							
Artes Plásticas	1																						
Biblioteca General																							
Biología	6																		24				
Carlos E. Chardón	102															25							
Coliseo Rafael A. Mangual																							
Complejo De Tenis		1	4				1	1		1						3							
Edificio De Química	3																						
Edificio Enfermería																							
Edificio Ingeniería Industrial	1																						
Efraín Sanchez Hidalgo	31																						
Finca Alzamora	2	19																					
Física, Geología Y Ciencias Marinas	10															1							
Ing. Antonio Lucchetti	2																						
Ingeniería Agrícola																							
Ingeniería Civil	1		6																				
Ingeniería Química	1	1										1							1				
Jesús T. Piñero	2																						
Luis A. Stefani (ingeniería)	2						4																
Pista Alumni		26					2	4	5							3	5						
ROTC	2																						
Taller De Artes Gráficas																							

**Figura 7.** Matriz de incidencias de desplazamientos críticos, según horario propuesto Sem1 2019-20

En resumen, para el Sem-1 2019-2020 se registraron 815 cursos en oferta. Al organizar estos cursos en el nuevo horario y al analizar, a través de un diagrama de Pareto, los conflictos generados manteniendo la matrícula actual, se presenta lo siguiente: 248 cursos involucrados en conflictos de “distancia”, esto es alrededor del 27%; 67 de estos cursos están involucrados en el 80% de los conflictos; y 19 cursos definen el 50% de los conflictos (Ver figura 8).



**Figura 8.** Resultados de conflictos de Tiempo

Se evaluó entonces, si los cursos críticos presentaban una cantidad suficiente de secciones y espacios disponibles como para permitir una reprogramación de cursos en el itinerario de los estudiantes (Ver tabla 1). entiéndase por disponibilidad el resultado de la suma de la oferta de todas las secciones, menos los utilizados. Por ejemplo, Mate 3171, posee 18 secciones y una disponibilidad de 51 espacios. Biol 3051 por su parte tiene 17 secciones y 6 espacios. Recordemos de la matriz de cursos en conflictos (Ver figura 9) que la combinación de estos dos cursos, le crean conflictos de desplazamiento a 29 estudiantes. es decir, se tendrían 35 secciones (18 secciones de Mate 3171 más 17 secciones de Biol 3051) para reprogramar y solucionar el conflicto.

De los cursos identificados el que presenta más preocupación sería el de MATE 3049 por la cantidad de conflictos que genera y la poca disponibilidad de secciones ya que solo se programan dos de estas. Esta situación crítica puede atenderse con facilidad si se reubican los cursos de MATE 3049 a una posición más céntrica. Actualmente el curso se ofrece en el Natatorio.

**Tabla 1.** Secciones y espacios disponibles en cursos críticos para reprogramación.

<b>CURSO</b>	<b>NÚMERO DE CONFLICTOS</b>	<b>SECCIONES</b>	<b>DISPONIBILIDAD</b>
MATE 3171	127	18	51
BIOL 3051	82	17	6
CFIT 3005	58	6	6
QUIM 3131	53	26	109
ESPA 3101	42	60	141
ADMI 3010	41	7	1
MATE 3063	38	10	38
ADMI 4085	36	7	1
CONT 3011	32	9	15
EDFI 3295	26	6	19
INGL 3103	24	36	111
ADMI 3009	23	6	0
CIAN 3012	22	16	28
INGL 3101	21	19	56
ADMI 4001	20	8	0
ECON 3021	20	18	34



Cursos	Grand Total	MATE 3171	BIOL 3051	CFIT 3005	QUIM 3131	ESPA 3101	ADMI 3010	MATE 3063	ADMI 4085	CONT 3011	EDFI 3295	INGL 3103	ADMI 3009	CIAN 3012	INGL 3101	ADMI 4001	ECON 3021	EDFI 3245	CIBI 3031	MATE 4031	FISI 3172	QUIM 3133	MERC 3115	ADMI 4039	MATE 3022	INGE 4001
Grand Total	127	82	58	53	42	41	38	36	32	26	24	23	22	21	20	20	19	19	18	18	17	16	15	15	15	
MATE 3171	127	29	3	34		6		2	2	1		1			2	1						15				
BIOL 3051	82	29	19	1									1	20				2				1				
CFIT 3005	58	3	19	4	14					3	1	1		7	1							1				
QUIM 3131	53	34	1	4														2								
ESPA 3101	42			14		13			4				7		1											
ADMI 3010	41	6				13						8		6			3									
MATE 3063	38									1							1				8					2
ADMI 4085	36	2																	1		1					
CONT 3011	32	2			4							9			6		1		1							
EDFI 3295	26	1		3			1										1		4							
INGL 3103	24			1		8					9															
ADMI 3009	23	1	1	1		7							3		1	2	1									
CIAN 3012	22		20										1										1			
INGL 3101	21			7		6			6				2													
ADMI 4001	20	2		1		1													1							
ECON 3021	20	1				3	1		1	1		1												2	1	
EDFI 3245	19		2		2														5							
CIBI 3031	19								1	1	4					1		5					2			
MATE 4031	18																									
FISI 3172	18						8	1																		
QUIM 3133	17	15	1	1																						
MERC 3115	16													1					2							
ADMI 4039	15																2									
MATE 3022	15																1									
INGE 4001	15							2																		

Figura 9. Matriz de incidencias de desplazamientos críticos entre cursos, según horario propuesto, Sem1 2019-2020.

Los siguientes cursos representan un reto por su alto “rate” de Demanda vs. Oferta: tenemos por ejemplo a ADMI 3010, ADMI 4085, ADMI 3009, MATE 4031, que presentan varios conflictos y disponibilidades de espacio de 2 1 o inclusive cero espacios (Ver Tabla 2). La recomendación sería aumentar una o dos secciones a la oferta actual de estos cursos, dentro de las posibilidades actuales.

**Tabla 2.** Secciones y espacios disponibles en otros casos críticos para reprogramación.

<b>CURSO</b>	<b>NÚMERO DE CONFLICTOS</b>	<b>SECCIONES</b>	<b>DISPONIBILIDAD</b>
ADMI 3010	41	7	1
ADMI 4085	36	7	1
ADMI 3009	23	6	0
ADMI 4001	20	8	0
MATE 4031	18	3	0
MERC 3115	16	3	0
ECON 3085	13	3	2
ESTA 3001	13	5	2
MATE 3049	13	2	2

Los demás cursos críticos presentan una cantidad suficiente de secciones y espacios disponibles como para proveer el espacio para la reprogramación de cursos en el itinerario de los estudiantes, por lo que se cataloga como viable el horario propuesto.

## **PREGUNTAS FRECUENTES**

A fin de recopilar información de la perspectiva de docentes y estudiantes de los diferentes departamentos, se ha presentado la propuesta en diferentes reuniones en las que se ha obtenido retroalimentación que ha permitido reforzar la propuesta. A continuación se presenta una selección de las preguntas frecuentes en estos espacios.

### **1. ¿Se ha comparado el análisis con otros recintos de la UPR?**

Se conoce que en el Recinto de Ciencias Médicas se maneja un horario con similitudes a la propuesta. Hasta el momento, no se ha realizado un comparativo con este recinto o con otras universidades. Esta información podría tenerse en consideración, siempre que se tenga presente que las áreas de conocimiento son diferentes en cada recinto.

**2. ¿Se tomaron en consideración matrículas en tiempo real o el “modelo” (currículum)?**

El análisis fue realizado teniendo en cuenta las matrículas efectivas del año 2019-2020.

**3. ¿Se mantiene el mismo número de secciones para laboratorios de física y química, teniendo en cuenta que deben realizarse en salones específicos?**

Si, se mantiene el mismo número de secciones. Con el horario propuesto, se observaron algunos conflictos en laboratorios de física y química. Específicamente, para el año 2019-2020 se atendieron manualmente y se encontró solución para todos los conflictos. Solo el curso QUIM 3462 quedó con un espacio de 1 hora en conflicto con la hora universal. Lo que aún representa ganancia, ya que con el horario actual para dicho curso es necesario programar clases durante todas las hora universales de los martes y los jueves (Ver Anexo C).

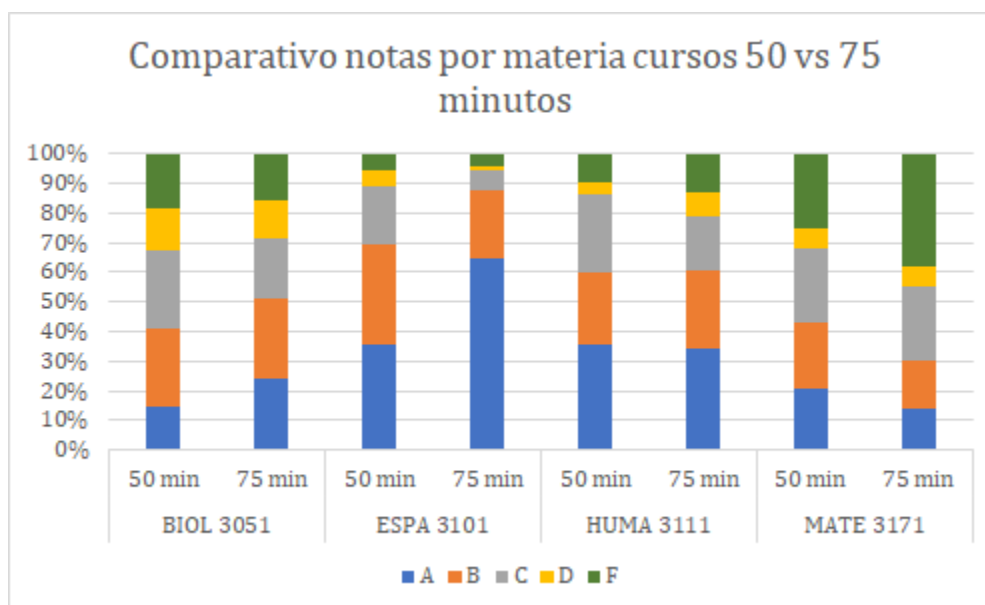
**4. ¿Se consideraron concentraciones menores o doble bachillerato?**

El análisis se realizó en base a los estudiantes, y las cargas académicas reales de estos, no en base a los programas. Para cada semestre incluido en el estudio, se evaluaron los horarios académicos de todos los estudiantes con 15 créditos o más ya que se consideraron los casos más críticos.

**5. ¿Cómo se ve afectado el aprendizaje con periodos de clases más largos, para el caso en que se pasa de 50 a 75 minutos?**

Se realizó un análisis comparativo de las notas para los periodos académicos 2018-2019 y 2019-2020 en una selección de materias de alta demanda: BIOL3051, ESPA3101, HUMA3111, MATE3171. La siguiente tabla resume el número de estudiantes agrupados por materia y por la nota reportada al final del curso. El total de F incluye *withdrawals* (W).

	BIOL 3051		ESPA 3101		HUMA 3111		MATE 3171		TOTAL	
	50 min	75 min	50 min	75 min	50 min	75 min	50 min	75 min	50 min	75 min
<b>A</b>	14.6%	24.2%	35.4%	64.9%	35.7%	34.1%	20.7%	13.9%	27.0%	38.9%
<b>B</b>	26.6%	27.2%	34.2%	22.8%	24.4%	26.4%	22.6%	16.6%	26.8%	24.3%
<b>C</b>	25.9%	19.8%	19.2%	6.8%	26.1%	18.1%	25.1%	24.7%	23.5%	15.7%
<b>D</b>	14.7%	13.3%	5.3%	1.1%	3.9%	8.7%	6.2%	6.9%	6.3%	7.3%
<b>F</b>	18.1%	15.4%	5.9%	4.4%	9.9%	12.7%	25.5%	37.9%	16.4%	13.8%



**Figura 10.** Comparativo de notas por materias para cursos de 50 y de 75 minutos

Se realizaron pruebas de hipótesis de dos proporciones entre las notas de los cursos de 50 minutos comparados con las notas de los cursos de 75 minutos, de lo que se puede concluir con un 95% de confianza, que los cursos de 75 minutos tienen mayor proporción de estudiantes con A y D, mientras que los cursos de 50 minutos tienen mayor proporción de estudiantes con B, C y F. (Ver Anexo D).

Esta situación se mantiene en todas las materias analizadas, excepto para el caso de MATE 3171. Como se puede observar en la Figura 11 y se verificó con las pruebas de hipótesis, en el caso de MATE 3171 hay una mayor proporción de A y B en cursos de 50 minutos y una mayor proporción de F en cursos de 75 minutos. No hay diferencias significativas para las proporciones de C y D entre los dos cursos. (Ver Anexo E).

Para profundizar en el caso de MATE 3171, se hizo un acercamiento con la profesora Nilsa Toro, a quien se le indago su sentir sobre las diferencias de aprendizaje entre las

secciones de 50 y 75 minutos. La docente manifestó no encontrar diferencias en el desempeño y atención de los estudiantes entre estas secciones. Incluso, mencionó haber tenido buenas experiencias con clases de 100 minutos. También, dijo sentir que los martes y jueves se fraccionan por la hora universal, por lo que prefiere no dictar clases en dichos días. Cabe recordar que en el horario propuesto, no limita el continuar ofreciendo secciones diferentes a las estándares de 75 minutos.

## ANEXO D. Prueba de dos proporciones para cursos de 50 minutos (Sample 1) y cursos de 75 minutos (Sample 2) para notas de A, B, C, D y F.

<p>2018-2019</p> <h3 style="text-align: center;">Proporción "A" cursos de 50 vs 75 minutos</h3> <hr/> <p><b>Method</b></p> <p><math>p_1</math>: proportion where Sample 1 = Event  <math>p_2</math>: proportion where Sample 2 = Event              Difference: <math>p_1 - p_2</math></p> <p><b>Descriptive Statistics</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Sample</th> <th style="text-align: left;">N</th> <th style="text-align: left;">Event</th> <th style="text-align: left;">Sample p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sample 1</td> <td>6881</td> <td>1858</td> <td>0.270019</td> </tr> <tr> <td>Sample 2</td> <td>4730</td> <td>1840</td> <td>0.389006</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Estimation for Difference</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">95% Upper Bound for Difference</th> <th style="text-align: left;">95% Lower Bound for Difference</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">-0.118987</td> <td style="text-align: center;">-0.104377</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>CI based on normal approximation</i></p> <p><b>Test</b></p> <p>Null hypothesis <math>H_0: p_1 - p_2 = 0</math>              Alternative hypothesis <math>H_a: p_1 - p_2 &lt; 0</math></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Method</th> <th style="text-align: left;">Z-Value</th> <th style="text-align: left;">P-Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Normal approximation</td> <td style="text-align: center;">-13.40</td> <td style="text-align: center;">0.000</td> </tr> <tr> <td>Fisher's exact</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0.000</td> </tr> </tbody> </table>	Sample	N	Event	Sample p	Sample 1	6881	1858	0.270019	Sample 2	4730	1840	0.389006	95% Upper Bound for Difference	95% Lower Bound for Difference	-0.118987	-0.104377	Method	Z-Value	P-Value	Normal approximation	-13.40	0.000	Fisher's exact		0.000	<p>2018-2019</p> <h3 style="text-align: center;">Proporción "B" cursos de 50 vs 75 minutos</h3> <hr/> <p><b>Method</b></p> <p><math>p_1</math>: proportion where Sample 1 = Event  <math>p_2</math>: proportion where Sample 2 = Event              Difference: <math>p_1 - p_2</math></p> <p><b>Descriptive Statistics</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Sample</th> <th style="text-align: left;">N</th> <th style="text-align: left;">Event</th> <th style="text-align: left;">Sample p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sample 1</td> <td>6881</td> <td>1843</td> <td>0.267839</td> </tr> <tr> <td>Sample 2</td> <td>4730</td> <td>1150</td> <td>0.243129</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Estimation for Difference</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">95% Lower Bound for Difference</th> <th style="text-align: left;">95% Upper Bound for Difference</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0.0247100</td> <td style="text-align: center;">0.011206</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>CI based on normal approximation</i></p> <p><b>Test</b></p> <p>Null hypothesis <math>H_0: p_1 - p_2 = 0</math>              Alternative hypothesis <math>H_a: p_1 - p_2 &gt; 0</math></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Method</th> <th style="text-align: left;">Z-Value</th> <th style="text-align: left;">P-Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Normal approximation</td> <td style="text-align: center;">3.01</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> </tr> <tr> <td>Fisher's exact</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0.001</td> </tr> </tbody> </table>	Sample	N	Event	Sample p	Sample 1	6881	1843	0.267839	Sample 2	4730	1150	0.243129	95% Lower Bound for Difference	95% Upper Bound for Difference	0.0247100	0.011206	Method	Z-Value	P-Value	Normal approximation	3.01	0.001	Fisher's exact		0.001
Sample	N	Event	Sample p																																																
Sample 1	6881	1858	0.270019																																																
Sample 2	4730	1840	0.389006																																																
95% Upper Bound for Difference	95% Lower Bound for Difference																																																		
-0.118987	-0.104377																																																		
Method	Z-Value	P-Value																																																	
Normal approximation	-13.40	0.000																																																	
Fisher's exact		0.000																																																	
Sample	N	Event	Sample p																																																
Sample 1	6881	1843	0.267839																																																
Sample 2	4730	1150	0.243129																																																
95% Lower Bound for Difference	95% Upper Bound for Difference																																																		
0.0247100	0.011206																																																		
Method	Z-Value	P-Value																																																	
Normal approximation	3.01	0.001																																																	
Fisher's exact		0.001																																																	
<p>2018-2019</p> <h3 style="text-align: center;">Proporción "C" cursos de 50 vs 75 minutos</h3> <hr/> <p><b>Method</b></p> <p><math>p_1</math>: proportion where Sample 1 = Event  <math>p_2</math>: proportion where Sample 2 = Event              Difference: <math>p_1 - p_2</math></p> <p><b>Descriptive Statistics</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Sample</th> <th style="text-align: left;">N</th> <th style="text-align: left;">Event</th> <th style="text-align: left;">Sample p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sample 1</td> <td>6881</td> <td>1616</td> <td>0.234850</td> </tr> <tr> <td>Sample 2</td> <td>4730</td> <td>744</td> <td>0.157294</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Estimation for Difference</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">95% Lower Bound for Difference</th> <th style="text-align: left;">95% Upper Bound for Difference</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0.0775557</td> <td style="text-align: center;">0.065453</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>CI based on normal approximation</i></p> <p><b>Test</b></p> <p>Null hypothesis <math>H_0: p_1 - p_2 = 0</math>              Alternative hypothesis <math>H_a: p_1 - p_2 &gt; 0</math></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Method</th> <th style="text-align: left;">Z-Value</th> <th style="text-align: left;">P-Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Normal approximation</td> <td style="text-align: center;">10.54</td> <td style="text-align: center;">0.000</td> </tr> <tr> <td>Fisher's exact</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0.000</td> </tr> </tbody> </table>	Sample	N	Event	Sample p	Sample 1	6881	1616	0.234850	Sample 2	4730	744	0.157294	95% Lower Bound for Difference	95% Upper Bound for Difference	0.0775557	0.065453	Method	Z-Value	P-Value	Normal approximation	10.54	0.000	Fisher's exact		0.000	<p>2018-2019</p> <h3 style="text-align: center;">Proporción "D" cursos de 50 vs 75 minutos</h3> <hr/> <p><b>Method</b></p> <p><math>p_1</math>: proportion where Sample 1 = Event  <math>p_2</math>: proportion where Sample 2 = Event              Difference: <math>p_1 - p_2</math></p> <p><b>Descriptive Statistics</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Sample</th> <th style="text-align: left;">N</th> <th style="text-align: left;">Event</th> <th style="text-align: left;">Sample p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sample 1</td> <td>6881</td> <td>434</td> <td>0.063072</td> </tr> <tr> <td>Sample 2</td> <td>4730</td> <td>344</td> <td>0.072727</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Estimation for Difference</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">95% Upper Bound for Difference</th> <th style="text-align: left;">95% Lower Bound for Difference</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">-0.0096550</td> <td style="text-align: center;">-0.001793</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>CI based on normal approximation</i></p> <p><b>Test</b></p> <p>Null hypothesis <math>H_0: p_1 - p_2 = 0</math>              Alternative hypothesis <math>H_a: p_1 - p_2 &lt; 0</math></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Method</th> <th style="text-align: left;">Z-Value</th> <th style="text-align: left;">P-Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Normal approximation</td> <td style="text-align: center;">-2.02</td> <td style="text-align: center;">0.022</td> </tr> <tr> <td>Fisher's exact</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0.023</td> </tr> </tbody> </table>	Sample	N	Event	Sample p	Sample 1	6881	434	0.063072	Sample 2	4730	344	0.072727	95% Upper Bound for Difference	95% Lower Bound for Difference	-0.0096550	-0.001793	Method	Z-Value	P-Value	Normal approximation	-2.02	0.022	Fisher's exact		0.023
Sample	N	Event	Sample p																																																
Sample 1	6881	1616	0.234850																																																
Sample 2	4730	744	0.157294																																																
95% Lower Bound for Difference	95% Upper Bound for Difference																																																		
0.0775557	0.065453																																																		
Method	Z-Value	P-Value																																																	
Normal approximation	10.54	0.000																																																	
Fisher's exact		0.000																																																	
Sample	N	Event	Sample p																																																
Sample 1	6881	434	0.063072																																																
Sample 2	4730	344	0.072727																																																
95% Upper Bound for Difference	95% Lower Bound for Difference																																																		
-0.0096550	-0.001793																																																		
Method	Z-Value	P-Value																																																	
Normal approximation	-2.02	0.022																																																	
Fisher's exact		0.023																																																	

2018-2019

## Proporción "F" cursos de 50 vs 75 minutos

### Method

p<sub>1</sub>: proportion where Sample 1 = Event  
 p<sub>2</sub>: proportion where Sample 2 = Event  
 Difference: p<sub>1</sub> - p<sub>2</sub>

### Descriptive Statistics

Sample	N	Event	Sample p
Sample 1	6881	1130	0.164220
Sample 2	4730	652	0.137844

### Estimation for Difference

95% Lower Bound for Difference	
Difference	Difference
0.0263768	0.015334

*CI based on normal approximation*

### Test

Null hypothesis H<sub>0</sub>: p<sub>1</sub> - p<sub>2</sub> = 0  
 Alternative hypothesis H<sub>a</sub>: p<sub>1</sub> - p<sub>2</sub> > 0

Method	Z-Value	P-Value
Normal approximation	3.93	0.000
Fisher's exact		0.000

**ANEXO E. Prueba de dos proporciones para MATE 3171 en cursos de 50 minutos (Sample 1) y cursos de 75 minutos (Sample 2) para notas de A, B, C, D y F.**

<p>2018-2019 <b>Prop. "A" MATE 3171</b></p> <hr/> <p><b>Method</b></p> <p><math>p_1</math>: proportion where Sample 1 = Event  <math>p_2</math>: proportion where Sample 2 = Event                  Difference: <math>p_1 - p_2</math></p> <p><b>Descriptive Statistics</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sample</th> <th>N</th> <th>Event</th> <th>Sample p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sample 1</td> <td>3117</td> <td>645</td> <td>0.206930</td> </tr> <tr> <td>Sample 2</td> <td>567</td> <td>79</td> <td>0.139330</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Estimation for Difference</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>95% Lower Bound for Difference</th> <th>Difference</th> <th>95% Upper Bound for Difference</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.0675999</td> <td>0.040867</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><i>CI based on normal approximation</i></p> <p><b>Test</b></p> <p>Null hypothesis <math>H_0: p_1 - p_2 = 0</math>                  Alternative hypothesis <math>H_a: p_1 - p_2 &gt; 0</math></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Method</th> <th>Z-Value</th> <th>P-Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Normal approximation</td> <td>4.16</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>Fisher's exact</td> <td></td> <td>0.000</td> </tr> </tbody> </table>	Sample	N	Event	Sample p	Sample 1	3117	645	0.206930	Sample 2	567	79	0.139330	95% Lower Bound for Difference	Difference	95% Upper Bound for Difference	0.0675999	0.040867		Method	Z-Value	P-Value	Normal approximation	4.16	0.000	Fisher's exact		0.000	<p>2018-2019 <b>Prop. "B" MATE 3171</b></p> <hr/> <p><b>Method</b></p> <p><math>p_1</math>: proportion where Sample 1 = Event  <math>p_2</math>: proportion where Sample 2 = Event                  Difference: <math>p_1 - p_2</math></p> <p><b>Descriptive Statistics</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sample</th> <th>N</th> <th>Event</th> <th>Sample p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sample 1</td> <td>3117</td> <td>704</td> <td>0.225858</td> </tr> <tr> <td>Sample 2</td> <td>567</td> <td>94</td> <td>0.165785</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Estimation for Difference</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>95% Lower Bound for Difference</th> <th>Difference</th> <th>95% Upper Bound for Difference</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.0600734</td> <td>0.031583</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><i>CI based on normal approximation</i></p> <p><b>Test</b></p> <p>Null hypothesis <math>H_0: p_1 - p_2 = 0</math>                  Alternative hypothesis <math>H_a: p_1 - p_2 &gt; 0</math></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Method</th> <th>Z-Value</th> <th>P-Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Normal approximation</td> <td>3.47</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>Fisher's exact</td> <td></td> <td>0.001</td> </tr> </tbody> </table>	Sample	N	Event	Sample p	Sample 1	3117	704	0.225858	Sample 2	567	94	0.165785	95% Lower Bound for Difference	Difference	95% Upper Bound for Difference	0.0600734	0.031583		Method	Z-Value	P-Value	Normal approximation	3.47	0.000	Fisher's exact		0.001	<p>2018-2019 <b>Prop. "C" MATE 3171</b></p> <hr/> <p><b>Method</b></p> <p><math>p_1</math>: proportion where Sample 1 = Event  <math>p_2</math>: proportion where Sample 2 = Event                  Difference: <math>p_1 - p_2</math></p> <p><b>Descriptive Statistics</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sample</th> <th>N</th> <th>Event</th> <th>Sample p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sample 1</td> <td>3117</td> <td>781</td> <td>0.250561</td> </tr> <tr> <td>Sample 2</td> <td>567</td> <td>140</td> <td>0.246914</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Estimation for Difference</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Difference</th> <th>95% CI for Difference</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.0036479</td> <td>(-0.034969, 0.042264)</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>CI based on normal approximation</i></p> <p><b>Test</b></p> <p>Null hypothesis <math>H_0: p_1 - p_2 = 0</math>                  Alternative hypothesis <math>H_a: p_1 - p_2 \neq 0</math></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Method</th> <th>Z-Value</th> <th>P-Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Normal approximation</td> <td>0.19</td> <td>0.853</td> </tr> <tr> <td>Fisher's exact</td> <td></td> <td>0.874</td> </tr> </tbody> </table>	Sample	N	Event	Sample p	Sample 1	3117	781	0.250561	Sample 2	567	140	0.246914	Difference	95% CI for Difference	0.0036479	(-0.034969, 0.042264)	Method	Z-Value	P-Value	Normal approximation	0.19	0.853	Fisher's exact		0.874
Sample	N	Event	Sample p																																																																														
Sample 1	3117	645	0.206930																																																																														
Sample 2	567	79	0.139330																																																																														
95% Lower Bound for Difference	Difference	95% Upper Bound for Difference																																																																															
0.0675999	0.040867																																																																																
Method	Z-Value	P-Value																																																																															
Normal approximation	4.16	0.000																																																																															
Fisher's exact		0.000																																																																															
Sample	N	Event	Sample p																																																																														
Sample 1	3117	704	0.225858																																																																														
Sample 2	567	94	0.165785																																																																														
95% Lower Bound for Difference	Difference	95% Upper Bound for Difference																																																																															
0.0600734	0.031583																																																																																
Method	Z-Value	P-Value																																																																															
Normal approximation	3.47	0.000																																																																															
Fisher's exact		0.001																																																																															
Sample	N	Event	Sample p																																																																														
Sample 1	3117	781	0.250561																																																																														
Sample 2	567	140	0.246914																																																																														
Difference	95% CI for Difference																																																																																
0.0036479	(-0.034969, 0.042264)																																																																																
Method	Z-Value	P-Value																																																																															
Normal approximation	0.19	0.853																																																																															
Fisher's exact		0.874																																																																															
<p>2018-2019 <b>Prop. "D" MATE 3171</b></p> <hr/> <p><b>Method</b></p> <p><math>p_1</math>: proportion where Sample 1 = Event  <math>p_2</math>: proportion where Sample 2 = Event                  Difference: <math>p_1 - p_2</math></p> <p><b>Descriptive Statistics</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sample</th> <th>N</th> <th>Event</th> <th>Sample p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sample 1</td> <td>3117</td> <td>193</td> <td>0.061919</td> </tr> <tr> <td>Sample 2</td> <td>567</td> <td>39</td> <td>0.068783</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Estimation for Difference</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Difference</th> <th>95% CI for Difference</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-0.0068646</td> <td>(-0.029349, 0.015620)</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>CI based on normal approximation</i></p> <p><b>Test</b></p> <p>Null hypothesis <math>H_0: p_1 - p_2 = 0</math>                  Alternative hypothesis <math>H_a: p_1 - p_2 \neq 0</math></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Method</th> <th>Z-Value</th> <th>P-Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Normal approximation</td> <td>-0.60</td> <td>0.550</td> </tr> <tr> <td>Fisher's exact</td> <td></td> <td>0.512</td> </tr> </tbody> </table>	Sample	N	Event	Sample p	Sample 1	3117	193	0.061919	Sample 2	567	39	0.068783	Difference	95% CI for Difference	-0.0068646	(-0.029349, 0.015620)	Method	Z-Value	P-Value	Normal approximation	-0.60	0.550	Fisher's exact		0.512	<p>2018-2019 <b>Prop. "F" MATE 3171</b></p> <hr/> <p><b>Method</b></p> <p><math>p_1</math>: proportion where Sample 1 = Event  <math>p_2</math>: proportion where Sample 2 = Event                  Difference: <math>p_1 - p_2</math></p> <p><b>Descriptive Statistics</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sample</th> <th>N</th> <th>Event</th> <th>Sample p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sample 1</td> <td>3117</td> <td>794</td> <td>0.254732</td> </tr> <tr> <td>Sample 2</td> <td>567</td> <td>215</td> <td>0.379189</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Estimation for Difference</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>95% Upper Bound for Difference</th> <th>Difference</th> <th>95% Lower Bound for Difference</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>-0.124457</td> <td>-0.088567</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>CI based on normal approximation</i></p> <p><b>Test</b></p> <p>Null hypothesis <math>H_0: p_1 - p_2 = 0</math>                  Alternative hypothesis <math>H_a: p_1 - p_2 &lt; 0</math></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Method</th> <th>Z-Value</th> <th>P-Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Normal approximation</td> <td>-5.70</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>Fisher's exact</td> <td></td> <td>0.000</td> </tr> </tbody> </table>	Sample	N	Event	Sample p	Sample 1	3117	794	0.254732	Sample 2	567	215	0.379189	95% Upper Bound for Difference	Difference	95% Lower Bound for Difference		-0.124457	-0.088567	Method	Z-Value	P-Value	Normal approximation	-5.70	0.000	Fisher's exact		0.000																												
Sample	N	Event	Sample p																																																																														
Sample 1	3117	193	0.061919																																																																														
Sample 2	567	39	0.068783																																																																														
Difference	95% CI for Difference																																																																																
-0.0068646	(-0.029349, 0.015620)																																																																																
Method	Z-Value	P-Value																																																																															
Normal approximation	-0.60	0.550																																																																															
Fisher's exact		0.512																																																																															
Sample	N	Event	Sample p																																																																														
Sample 1	3117	794	0.254732																																																																														
Sample 2	567	215	0.379189																																																																														
95% Upper Bound for Difference	Difference	95% Lower Bound for Difference																																																																															
	-0.124457	-0.088567																																																																															
Method	Z-Value	P-Value																																																																															
Normal approximation	-5.70	0.000																																																																															
Fisher's exact		0.000																																																																															