

# Exchange Student\_Mexico

## Tecnológico de Monterrey

*Intercambio Estudiantil a México: Tec de Monterrey*

---

#01

학교 소개

#02

학사제도, 생활

#03

멕시코 교환학생의 장점

# 학교소개

개요

---

캠퍼스 소개

---

어드미션 및 학기 준비

---

# Tecnológico de Monterrey



Rank  
**61**

Overall Score:  
77.8

Tecnológico de Monterrey  
Monterrey, Mexico  
5+ QS Stars

Employability   Research & Discovery   Global Engagement   More Info NEW

Employer Reputation 84.4

2025년 3월 기준 QS 세계대학 랭킹 185위, 공학분야 61위

멕시코 최고 사립대학

UNAM과 더불어 멕시코, 중남미 최고 대학

한 학기당 학비 약 1200만원 (18학점 수강 기준)

# Tecnológico de Monterrey: 학과소개



Tecnológico  
de Monterrey



학교 마스코트: Borregos(산양)

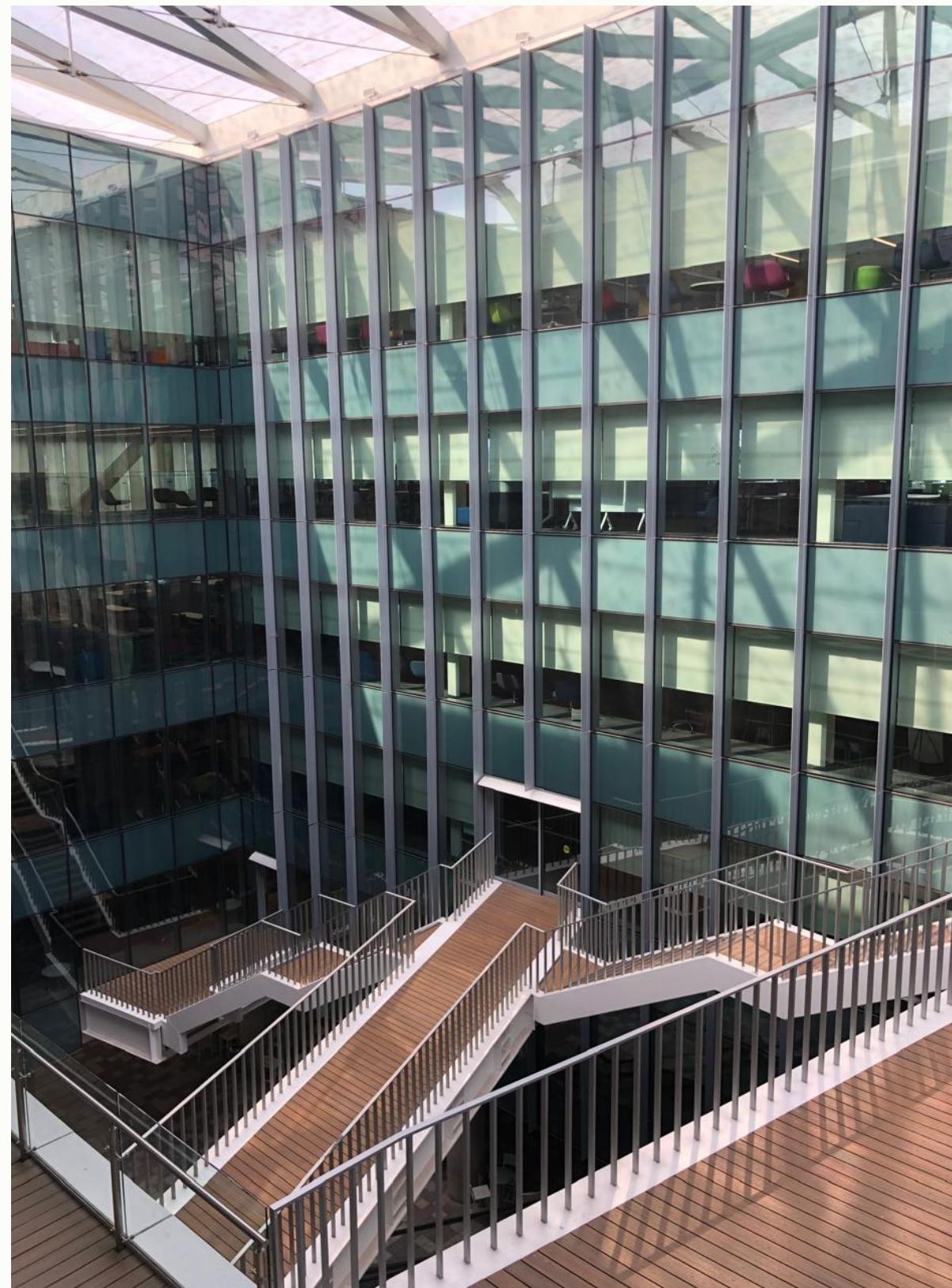
단과대	학과	(한국어)
Arquitectura, Arte y Diseño (건축, 예술디자인대학)	Arquitectura	건축학과
	Diseño	디자인학과
	Arte	예술학과
Ciencias Sociales y Gobierno (사회과학대학)	Ciencia Política y Relaciones Internacionales	정치외교학과
	Economía	경제학과
	Derecho	법학과
Humanidades y Educación (인문, 교육대학)	Estudios Humanísticos	심리학과
	Lenguas	언어학과
	Medios y Cultura Digital	미디어커뮤니케이션학과
	Educación	교육학과

# Tecnológico de Monterrey: 학과소개(공과대학)



단과대	학과 (Ingeniería en..)	(한국어)
Ingeniería y Ciencias	Industrial	산업공학과
	Química	화학공학과
	Computación	컴퓨터공학과
	Mecatrónica	메카트로닉스학과
	Civil	토목공학과
	Alimentos	식품공학과
	Ciencia de Datos y Matemáticas	응용수학과
	Desarrollo Sustentable	환경공학과
	Electrónica	전자공학과
	Física Industrial	응용물리학과
	Mecánica	기계공학과
	Nanotecnología	나노테크놀로지학과

# Tecnológico de Monterrey: 학과소개(공과대학)

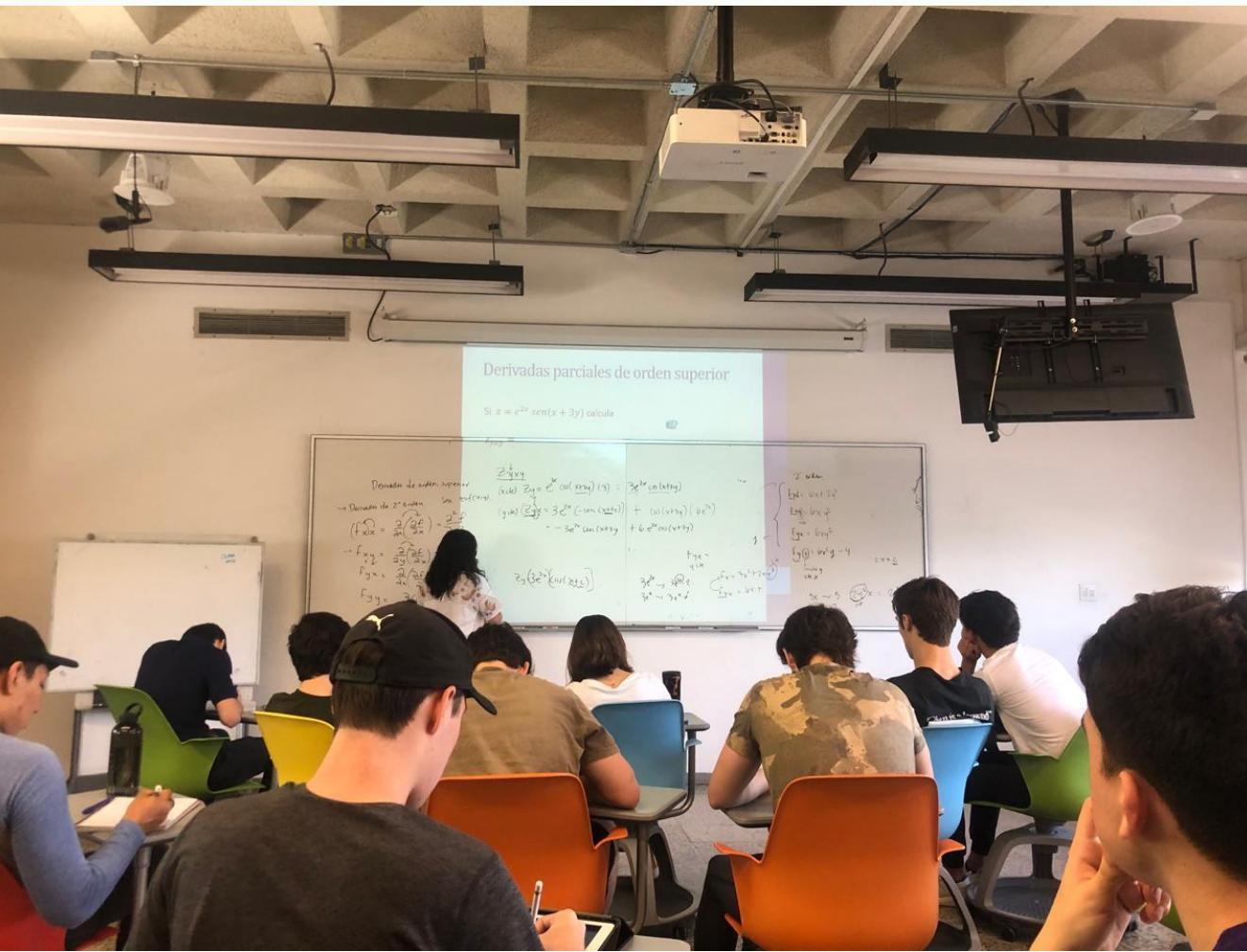


단과대	학과 (Ingeniería en..)	(한국어)
Ingeniería y Ciencias	Robótica y Sistemas Digitales	로보틱스
	Transformación Digital de Negocios	디스플레이학과
	Biomédica	생체의공학과
	Biosistemas Agroalimentarios	농업생명학과
	Biotecnología	생명공학과

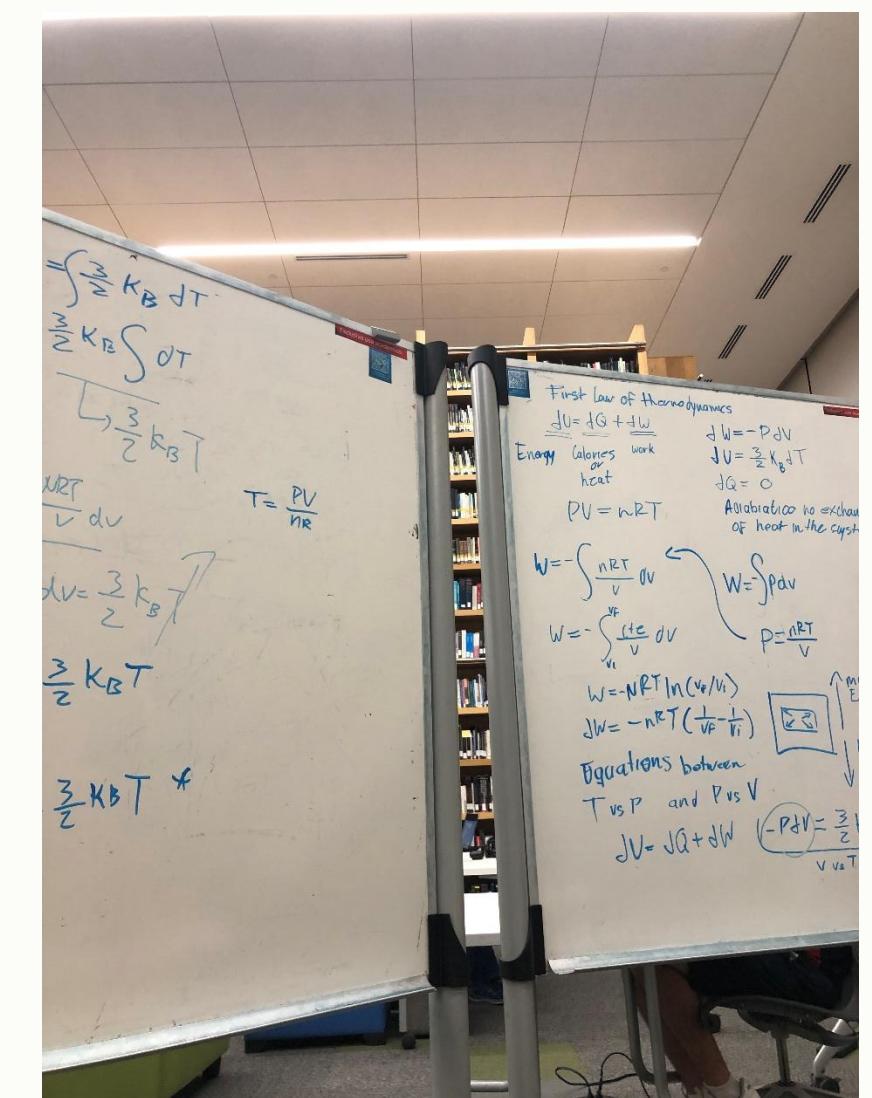
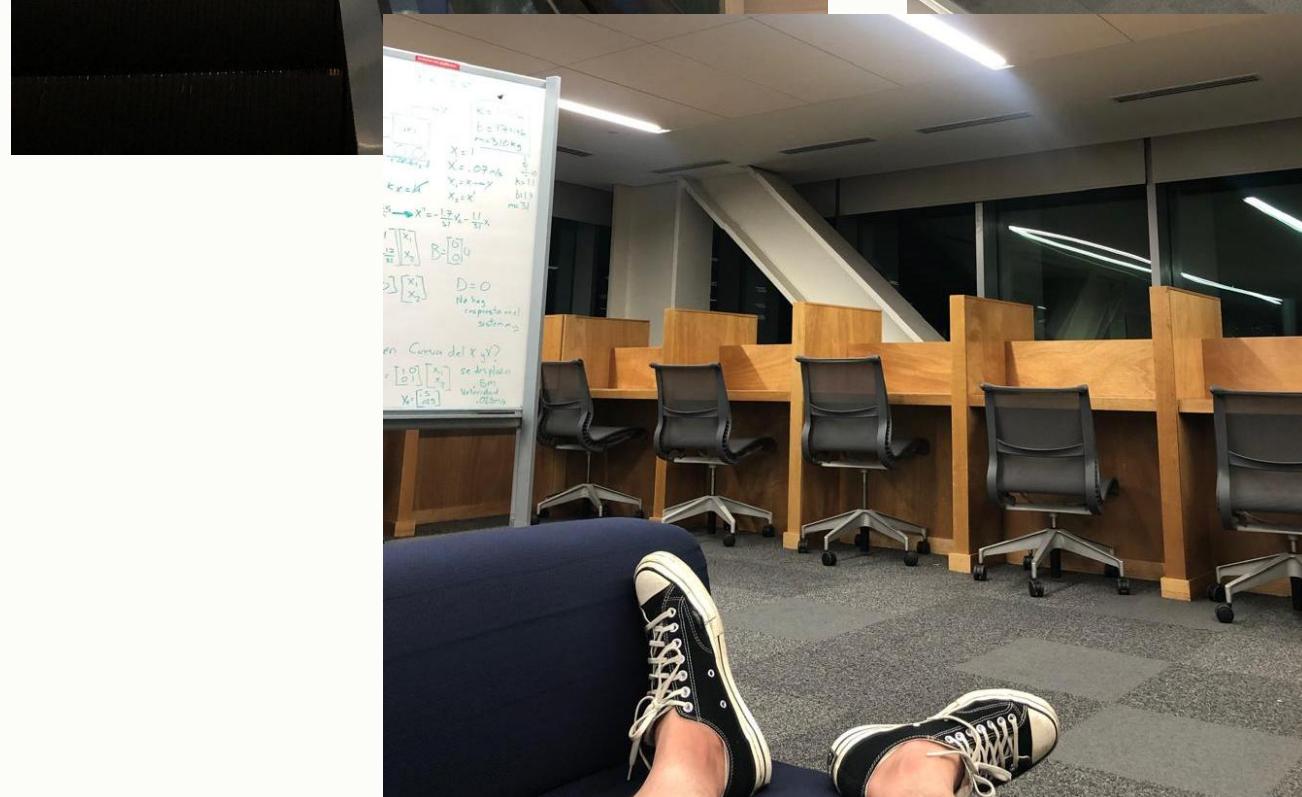
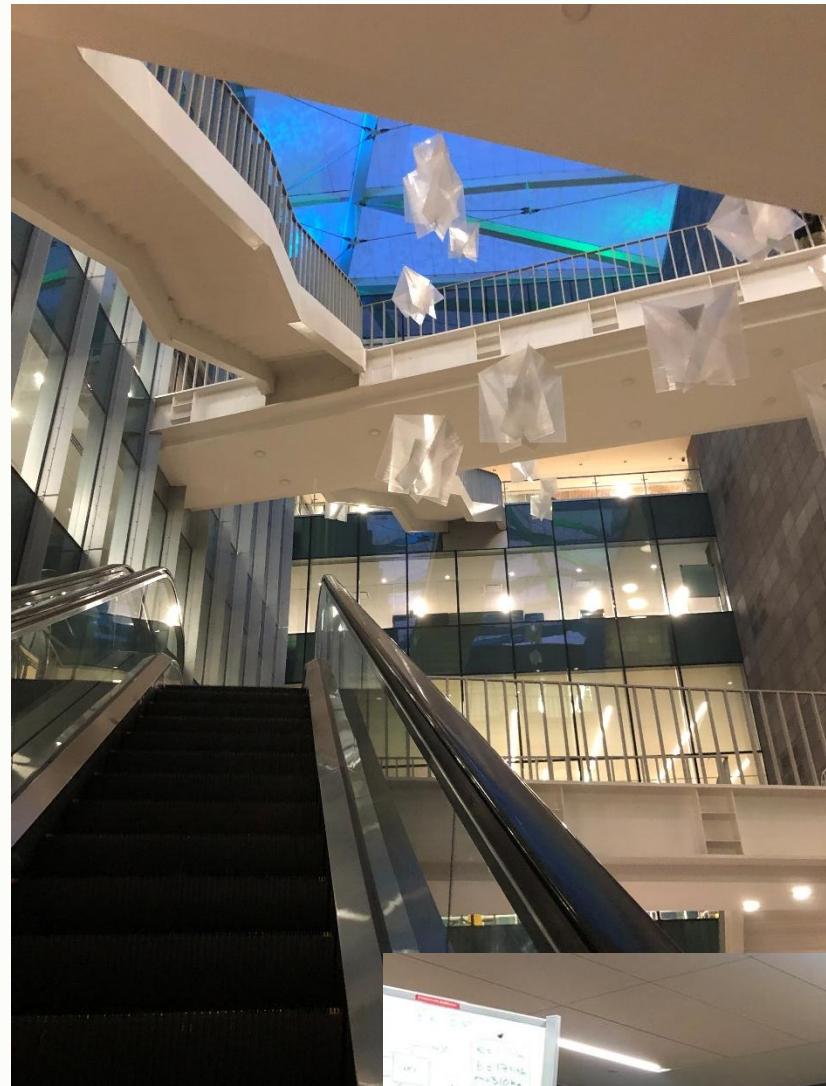
# 캠퍼스 소개 (Campus Monterrey)



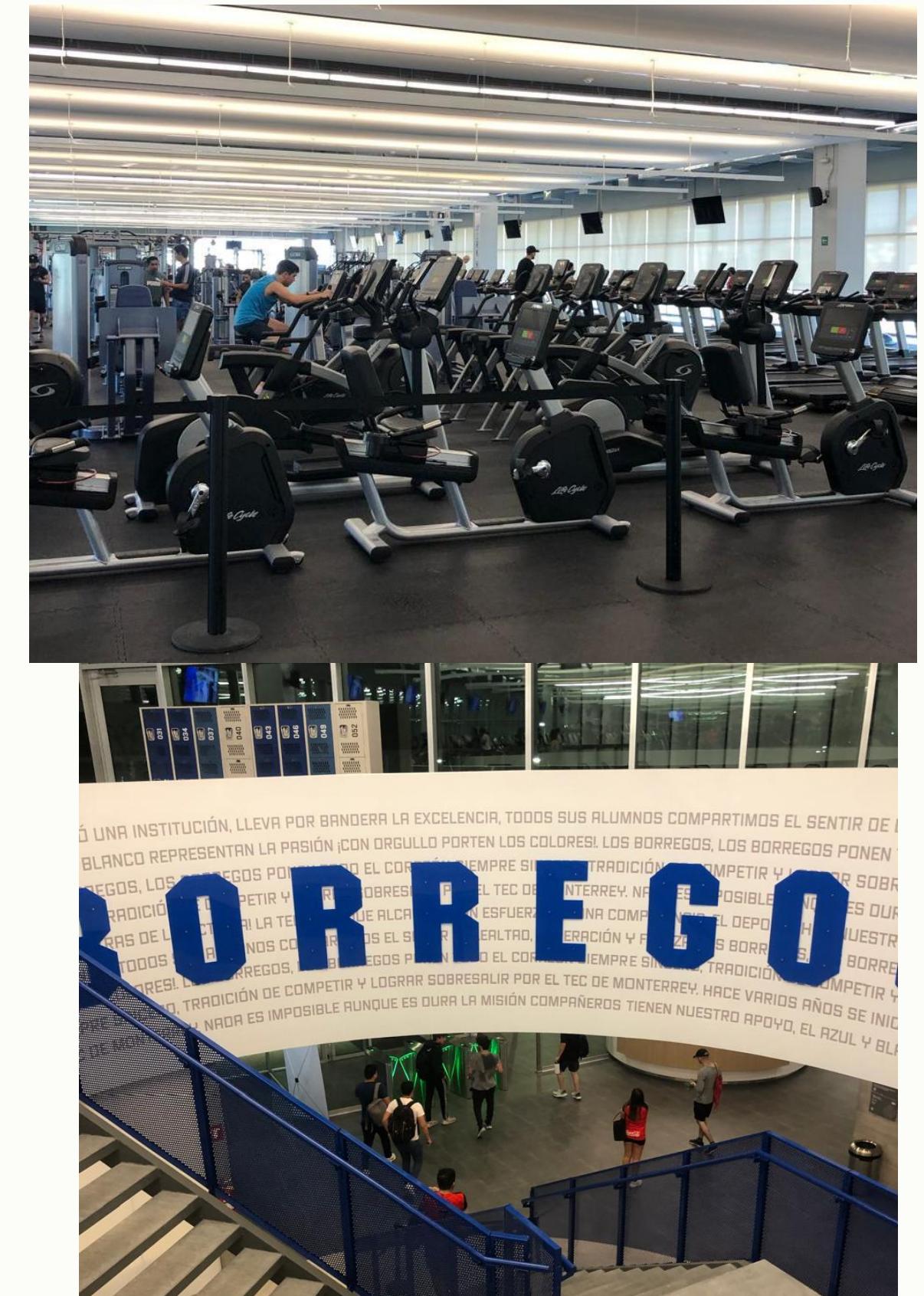
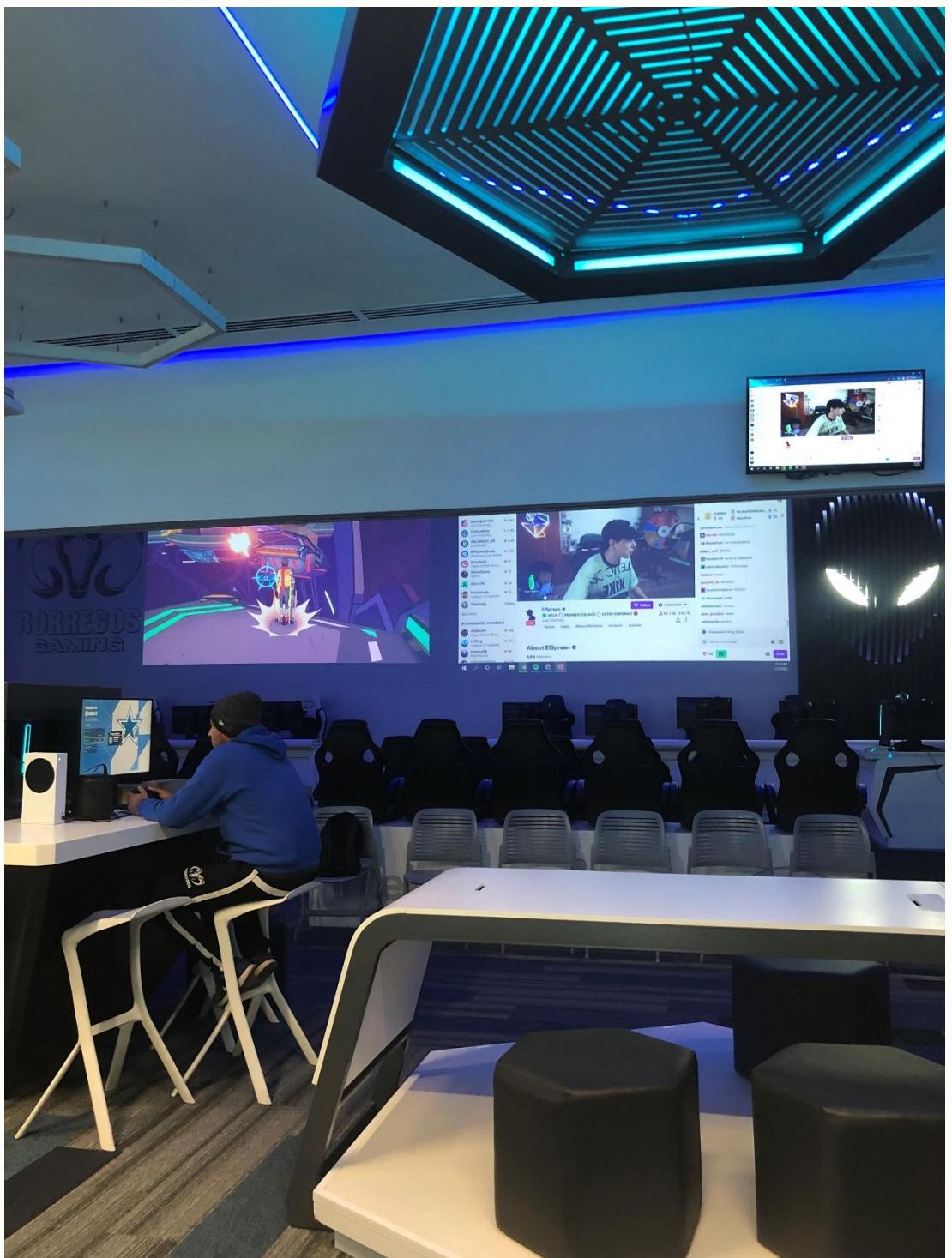
# 시설 소개: 강의실, 실험실



# 시설 소개: 도서관



# 시설 소개: 여가생활



# 학기 준비: 어드미션

먼저 인포21의 교환학생 창에서 신청!

=> 스페인어과 학생이 스페인어권 학교로 교환학생을 가려면 학과장 승인만 있으면 됨

**TEC-Nomination/Nominación** 외부 받은편지함 x

S Studyinmexico@itesm.mx 나에게 ▾

한국어로 번역 X

Apreciable estudiante

Muchas felicidades, has sido nominado por tu Universidad para participar en un intercambio entre tu institución y el Tecnológico de Monterrey.

Debiste de haber recibido en un correo anterior a este tu link de nominación, si no lo recibiste, aquí te lo compartimos nuevamente,

Link de nominación: [Click aquí](#)

Sigue las instrucciones para continuar con la activación de cuenta:  
1.Da un click sobre la opción Solicitar una cuenta, 2.Llena los campos solicitados, 3.Da click en Crear

**Recomendaciones:**  
Utiliza una ventana incógnita en tu explorador Chrome y adicional a esto elimina cookies.  
Es importante mencionar que el link de nominación solo se puede usar una vez, en caso de que quieras entrar a tu aplicación una segunda ocas <https://prd28pi01.itesm.mx/Repcion/StudyInMexico/AlumnosExtranjeros/Login>  
Aquí encontrarás el manual del proceso que deberás de seguir para llenar tu solicitud con éxito.

202 M Mariana Monroy Ocaña <marianamonroy@tec.mx> 에게 ▾

한국어로 번역 X

Dear student,

I hope this email finds you well and healthy.

Thanks for applying to **Tec de Monterrey!** We will be happy to have you here 😊

This email is to inform about your Exchange to Tec de Monterrey process for **Spring 2023**.

Your status application is still "In process".

Once your documents have been approved, the "Send application" button will be unlocked; [click on it.](#)

**Terms and Conditions**

- **Admitted:** When the student has been admitted by the Tecnológico de Monterrey and already has a student record.

Términos y Condiciones de uso del PROCESO DE ADMISIÓN EN LÍNEA contenida dentro de los SERVICIOS TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

1. Términos y Condiciones de Uso

Los términos y condiciones que se establecen en el presente instrumento, se encuentran regulando el uso que el USUARIO pudiera darle a los servicios y contenidos que se ofrecen en el PORTAL DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MONTERREY (en lo sucesivo TI).

이후 파견교 측에서 보내준 링크를 통해 노미네이션(등록) 진행  
소속 단과대, 수강희망학점 등 기입

어플리케이션 진행

# 학기 준비: 어드미션

Acceptance Letter 수령!



TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®

Friday, October 14, 2022

Name: Sangbin Choi  
Duration: 13/2/2023-6/16/2023

Gender: Male  
Discipline: Sciences and Engineering

ACCEPTANCE LETTER

SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES.

개인정보 확인 및  
수강 단과대가 맞는지 확인

이후 보험 가입 및 수강신청 진행

# 학기 준비: 수강신청

## New Courses Added.

Hemos agregado nuevos cursos a la Selección de cursos.  
Consulte el sitio web y agregue sus cursos a su horario.  
Recuerda guardar tantos como opcionales como copia de seguridad.

### Selección de Cursos

#### EMPIEZA

Diciembre 14

2:00 pm

(Hora: Ciudad de Mexico)

#### TERMINA

Enero 3

2:00 pm

(Hora: Ciudad de Mexico)

#### IMPORTANT

Este es el momento de elegir, guardar y hacer cambios.

Dentro de este tiempo, puedes cambiar tu selección. Después, no se permiten cambios, SÓLO puedes DAR DE BAJA cursos NO AGREGAR más.

Por favor considera lo siguiente:

수강신청 사이트에서 수강신청 진행

한국과는 달리 선착순의 개념이 아니므로 여유롭게 진행해도 무방

## 주의사항:

### 수학 언어 과목을 더 많이 들을 것

안녕하십니까, 23-1학기 파견자 2019102850 최상빈입니다.

먼저 보내주셨던 확인서 파일에 서명 후 스캔하여 보내드립니다.

+ ) 추가적으로 수학 언어와 관련하여 질문 드릴게 있어

이전에 보내주셨던 메일에 답장 대신 따로 메일을 드립니다.

: 예를 들어 지원 언어는 스페인어, 파견교에서 6개 과목을 수강한다고 했을 때,  
3개는 스페인어, 3개는 영어로 듣는 경우가 제한되는지 여쭤봅니다.

0

Outbound(Kyung Hee Univ.) <outbound.mobility@khu.ac.kr>

나에게 ▾

상빈학생, 안녕하세요.

서류 제출 확인하였습니다.

문의주신 내용과 관련해서는, 말씀해주신 대로 수강하실 수 있습니다.

단, 가능하다면 가급적 수학언어인 스페인어 수업을 더 많이 들으시기를 권장드립니다.

감사합니다.  
국제교류팀 드림

# 학기 준비: 수강신청

**IRIS**

**Mi horario guardado**

- ✓ Mi horario guardado**
- Mi inscripción finalizada**

[« Modificar mi horario](#) [Continuar »](#)

**Tu horario fue guardado con éxito**

[Descargar PDF de Mi horario](#)

**Unidades de Formación Complementarias**

Unidad de formación: F1007B | Grupo 303 | CRN 29242  
**Aplicación de las leyes de conservación en sistemas ingenieriles**

Dámaris Arizhay Dávila Soria  
 Profesor Tec5  
 + 1 docente adicional  
 Mar, Mié, Vie 11:00 - 15:00

3.0 Créditos | ✓ Inscrito

Unidad de formación: F1015B | Grupo 116 | CRN 29352  
**Aplicación de la termodinámica en sistemas ingenieriles**

Antonio Ortiz Ambriz  
 Jobish Vallikavungal Devassia  
 + 1 docente adicional  
 Lun, Mié, Jue 09:00 - 13:00  
 Inglés

3.0 Créditos | ✓ Inscrito

Unidad de formación: F2002B | Grupo 201 | CRN 29421  
**Solución de problemas de mecánica clásica**

Alfonso Isaac Jaimes Nájera  
 Carlos Manuel Hinojosa Espinosa  
 Lun, Mar, Jue, Vie 15:00 - 19:00

4.0 Créditos | ✓ Inscrito

**Variaciones de horario (3)**

Subperiodo 1/3 13.02.2023 - 19.03.2023

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Modelación matemática	Modelación matemática intermed...	Aplicación de las leyes de con...			
Análisis de ecuaciones	Solución de problemas de mecán...				
Análisis de elementos de la					
Aplicación de la					

Lun Mar Mié Jue Vie Sáb Dom

07						
08						
09	Aplicación de la termodinámica...		Aplicación de la termodinámica...	Aplicación de la termodinámica...		
10						
11		Análisis de elementos de la me...			Análisis de elementos de la me...	
12						
13	Modelación matemática intermed...			Modelación matemática intermed...		
14						
15	Análisis de ecuaciones diferen...			Análisis de ecuaciones diferen...		
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						

## 코디네이터와 시간표 피드백 및 수강신청 완료

**Detailed information from your schedule.** [외부](#) [받은편지함 x](#)

**F** Francisco Isaac Contreras Martínez <ficontreras@tec.mx>  
[나에게 ▾](#)

[한국어로 번역](#) [X](#)

Hola Sangbin  
 Yesterday, I sent you an email with important information regarding your schedule for spring semester, 2023 at Tec.  
 In this email, you can find detailed information about it.

1. The number of Tec credits you registered you need is 18
2. The number of Tec credits you have at this moment is 15
3. In this link you can find your schedule as it is right now [https://drive.google.com/file/d/1NO4tMguK\\_](https://drive.google.com/file/d/1NO4tMguK_) access the schedule in the website, remember that you need to login to Google Chrome with your Tec student credentials, copy and paste the link in Google Chrome browser

After you check your schedule you need to follow this steps:

1. Enter this website: [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdxNy5\\_Ul6fYXYmmO1LfHatP-Q7Sm](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdxNy5_Ul6fYXYmmO1LfHatP-Q7Sm) able to inform us if you require more courses or not.

**NOTE: IF YOU DON'T REQUIRE MORE CREDITS, PLEASE FILL THE FIRST SECTION IN THE WEBSITE ABOVE**  
 tienes actualmente registrados ¿es suficiente y podemos considerar por completo tu selección de cursos? we consider that your schedule is complete?". **THIS WAY WE WILL BE CLOSING YOUR CASE AND YOUR**

# 학기 준비: 언어시험 및 학생증 준비

## 스페인어

**Spanish Reading/Grammar - Spanish Instructions**

**Overview**

<b>623</b> Score	Jan 31, 2023	00:20	A.19.02
	Date Completed	Duration	Version

**Placement**  
Avanzado 2

[Hide Scale](#)

Placement	Score
Basico 1	0 - 199
Basico 2	200 - 299
Intermedio 1	300 - 399
Intermedio 2	400 - 499
Avanzado 1	500 - 599
<b>Avanzado 2</b>	<b>600 +</b>

 WebCAPE

## 영어

Read the prompt, prepare your response  
Think about what you want to write. You have **1 minute**.

0:40

A family is planning a trip to your country. They are considering several different areas to visit for a week. They are considering these options.

- The largest city in your country.
- A small city in an area of natural beauty.
- A medium sized city with several important historical places.

Which ONE of these places should they visit? Why is this the best place for the family to travel?

In English, a successful response will:

- support **clear key points** with several **detailed reasons**
- describe **people, places, and actions**
- demonstrate **professional language**
- use correct **grammar, vocabulary, and spelling**

The space to type your response will appear automatically. Click "Begin" to start early.

**Begin**

app.emmersion.ai 이(가) 사용자의 화면을 공유하고 있습니다. 공유 중지 송기기

## 학생증



# [추가] 집 구하기 – 페이스북 그룹

## 그룹



**Depas tec**

공개 · 멤버 3.2만명 · 일일 게시물 10개+

Renta y venta de departamentos para estudiantes y recién egresados principalmente para Monterrey y zona metropolitana, otras zonas especificar en la publicación.

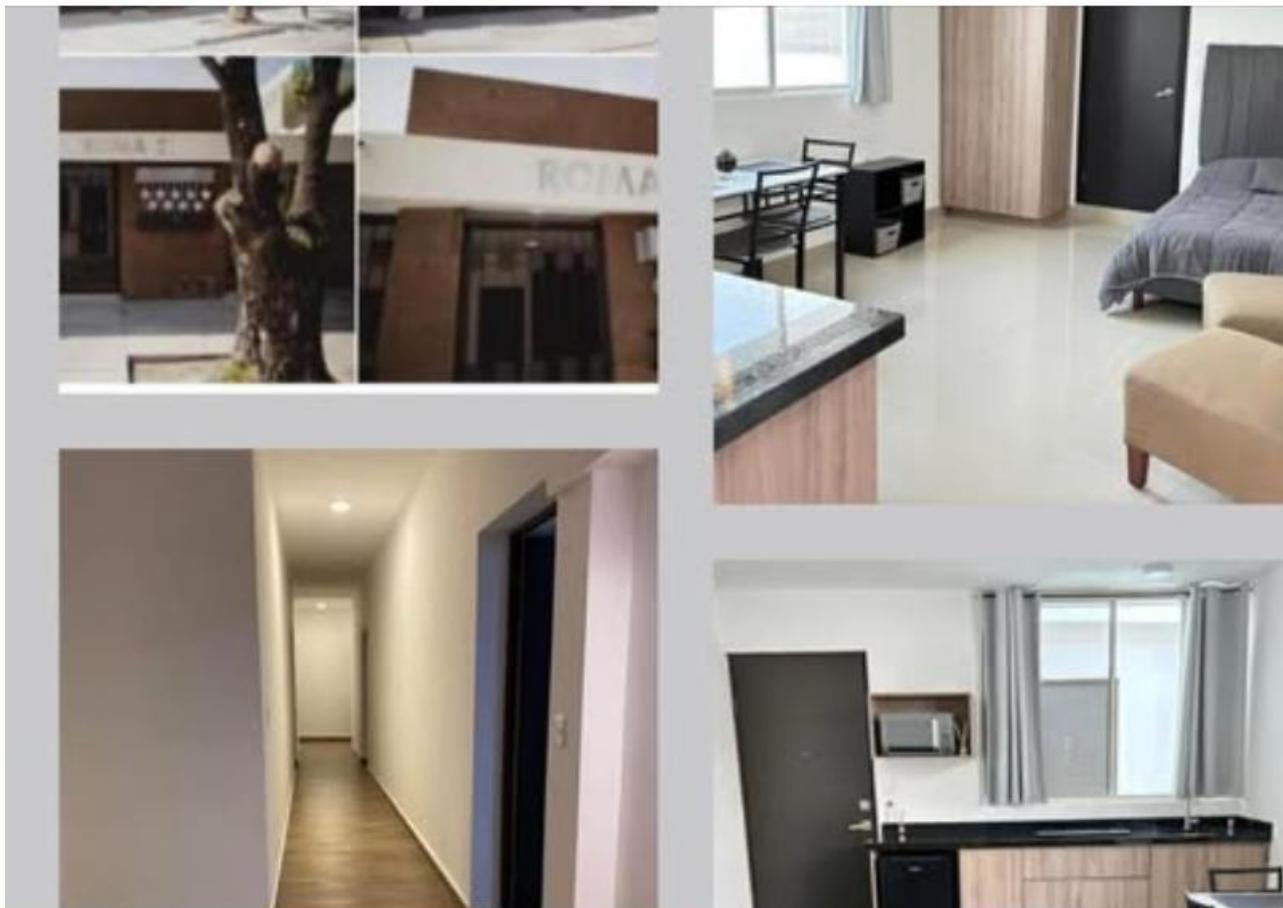
[방문하기](#)

Depas tec ·  
Lilia Ramirez · 1월 3일 ·

Renta de Loft

Ubicación en la Zona Tec

Loft cuenta con lo siguiente:... [더 보기](#)

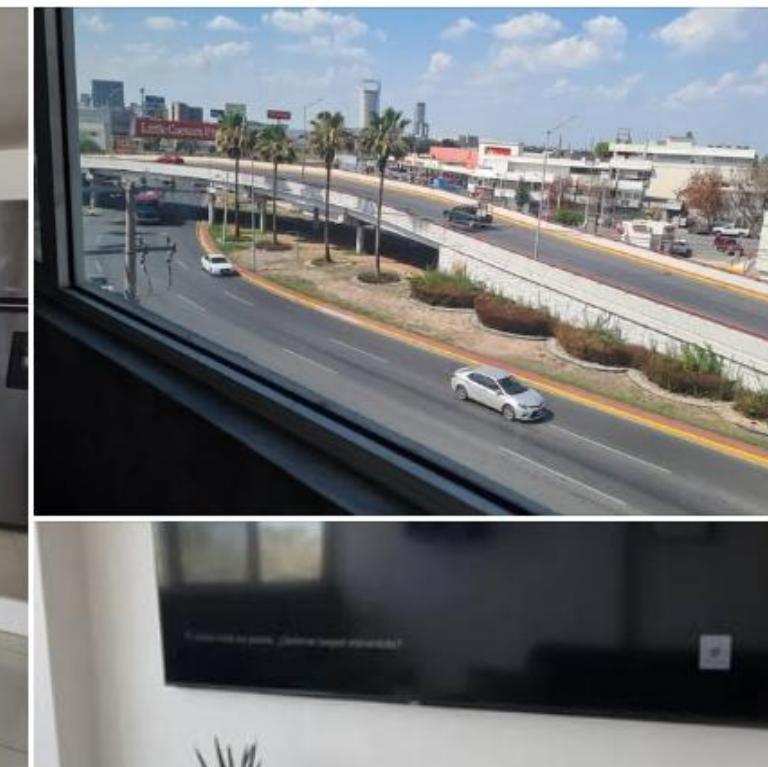
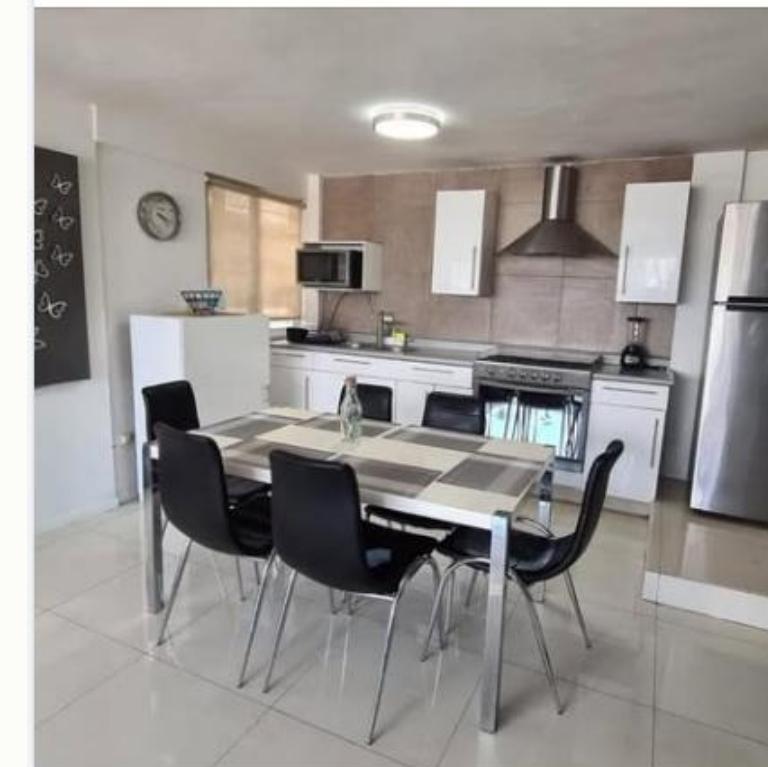


Depas tec  
Ximena Echavarria · 2024년 11월 22일 ·

Se buscan roomies (mujeres) para entrar el 15 de Enero.

2 habitaciones disponibles de 3.

Habitación 1: \$8,000 más servicios... [더 보기](#)



Depas Tec 외에도 **Zona Tec** 등  
많은 페이스북 그룹이 있으니 취향에 따라 선택

# [추가] 집 구하기 – 인터넷 사이트

**inmuebles24** Comprar ▾ Rentar ▾ Servicios ▾ Buscar inmobiliarias 

Notificaciones  Mis contactos  Publicar **Ingresar**

Tecnológico   **Rentar** ▾ **Departame...** ▾ **Recámaras** ▾ **Precio** ▾  **Más filtros**  **Crear alerta**

42 Departamentos en renta en Tecnológico, Monterrey  



**Aire acondicionado**

**MN 14,000**

Luis Elizondo  
Tecnológico, Monterrey  
36 m<sup>2</sup> lote 1 rec. 1 baño  
Departamentos y Lofts ubicados a dos cuadras del Tec

Super destacado



**Amoblado**

**MN 35,000**

Agronomos al 200 TEC MTY



Homie, Villas Tec, Torre Tec 등 다양한 페이지가 있으니 확인

# [추가] 집 구하기 – 주의사항

---

- 직접 가서 집을 보는 방법도 있다  
: Se renta라고 현수막이 걸려있을 텐데, 적혀있는 전화번호로 전화하여 문의
- 집 계약시 한국처럼 따로 계약서를 쓰진 않음  
: 보증금은 한달치 월세 혹은 두달치 월세
- 보증금을 못돌려받는 경우가 있을수도 있으니 집주인과 확실히 얘기해둘것!
- 학기 시작 일주일 전까지도 집을 못구했다면 **OT기간** Tec de Monterrey에서 제공하는 **에이전트 서비스**를 통해 집 계약을 할 수 있음  
(장점: 영어로도 가능한 서비스, 시간 절약, 편리함 / 단점: 다소 비쌈)

# 학기 보내기

학사제도

---

수업 특징

---

어드미션 및 학기 준비

---

# 학교 생활\_학사제도

1학기(2월 ~ 6월)동안 총 세개의 사이클로 구성되어,  
 한 사이클이 끝나면 1주일간 방학을 가짐, 1교시는 아침 7시, 제일 늦게 끝나는 수업은 저녁 9시에 끝남  
 \*소속 단과대 수업마다 시험 횟수 및 종강 시기가 다름

사이클 1 (02/13 ~ 03/19)

	월	화	수	목	금
9시	Thermodynamic Modeling for Engineering Antonio Ortiz Ambriz, Jobish Edificio CIAP 624		Thermodynamic Modeling for Engineering Antonio Ortiz Ambriz, Jobish Edificio CIAP 624	Thermodynamic Modeling for Engineering Antonio Ortiz Ambriz, Jobish Edificio CIAP 624	
10시					
11시		Mechatronics Elements Analysis Ricardo Esteban Roberts Ugr Aulas IV 118			Mechatronics Elements Analysis Ricardo Esteban Roberts Ugr Aulas IV 118
12시					
13시	Modelación matemática intermedia Monica Guadalupe Elizondo Aulas VII 203		Modelación matemática intermedia Monica Guadalupe Elizondo Aulas VII 203		
14시					
15시	Análisis de ecuaciones diferenciales Dámaris Arizhay Dávila Soria Aulas III 415		Análisis de ecuaciones diferenciales Dámaris Arizhay Dávila Soria Aulas III 415		
16시					

사이클 2 (03/27 ~ 05/07)

	월	화	수	목	금
13시	Modelación Matemática Intermedia Monica Guadalupe Elizondo Aulas VII 203			Modelación Matemática Intermedia Monica Guadalupe Elizondo Aulas VII 203	
14시					
15시	Solución de problemas de mecánica clásica Alfonso Isaac Jaimes Nájera, Edificio CIAP 522	Solución de problemas de mecánica clásica Alfonso Isaac Jaimes Nájera, Edificio CIAP 522		Solución de problemas de mecánica clásica Alfonso Isaac Jaimes Nájera, Edificio CIAP 522	Solución de problemas de mecánica clásica Alfonso Isaac Jaimes Nájera, Edificio CIAP 522
16시					
17시					
18시					

# 학교 생활\_학사제도

사이클 3 (05/15 ~ 06/18)

	월	화	수	목	금
11시		Aplicación de las leyes de conservación en sis Quetzal García García, Dáma Edificio CEDES 305	Aplicación de las leyes de conservación en sis Quetzal García García, Dáma Edificio CEDES 305		Aplicación de las leyes de conservación en sis Quetzal García García, Dáma Edificio CEDES 305
12시					
13시					
14시					
15시	Análisis de los sistemas termodinámicos y es Ricardo Pablo Pedro, Claudi Aulas VII 204			Análisis de los sistemas termodinámicos y es Ricardo Pablo Pedro, Claudi Aulas VII 204	
16시					
17시		Análisis de los sistemas termodinámicos y es Ricardo Pablo Pedro, Claudi Aulas VII 204		Análisis de los sistemas termodinámicos y es Ricardo Pablo Pedro, Claudi Aulas VII 204	
18시					
19시					
20시					

학사제도 특징

수업에 따라 1학점, 2학점, 3학점, 4학점, 6학점, 12학점까지도 있음

수강하고자 하는 단과대,

학과에 따라 수업이 한 사이클 뒤 종강할 수도 있고,  
세 사이클 뒤 종강할 수도 있으니 참고 필수!

# 학교 생활\_수업

Departamento: Mecánica y Materiales Avanzados

## Diseño de máquinas térmicas (M2006B)

Tipo: Bloque, Créditos: 6

Departamento: Mecánica y Materiales Avanzados

## Diseño de productos sometidos a cargas estáticas (M2002B)

Tipo: Bloque, Créditos: 8

Departamento: Mecánica y Materiales Avanzados

## Laboratorio de termofluidos (M3015)

Tipo: Curso, Créditos: 1.5

Departamento: Mecánica y Materiales Avanzados

## Manufactura avanzada (M3016)

Tipo: Curso, Créditos: 3

Departamento: Mecánica y Materiales Avanzados

## Transferencia de calor (M3017)

Tipo: Curso, Créditos: 3

### ◆ Bloque

팀 프로젝트 위주의 수업 + 이론 수업

한 사이클당 평균 3~4개의 중간 보고서 제출

최종 보고서 제출 + 발표

중간고사 / 기말고사 (+ 퀴즈)

최소 3학점부터 최대 12학점 등 다양

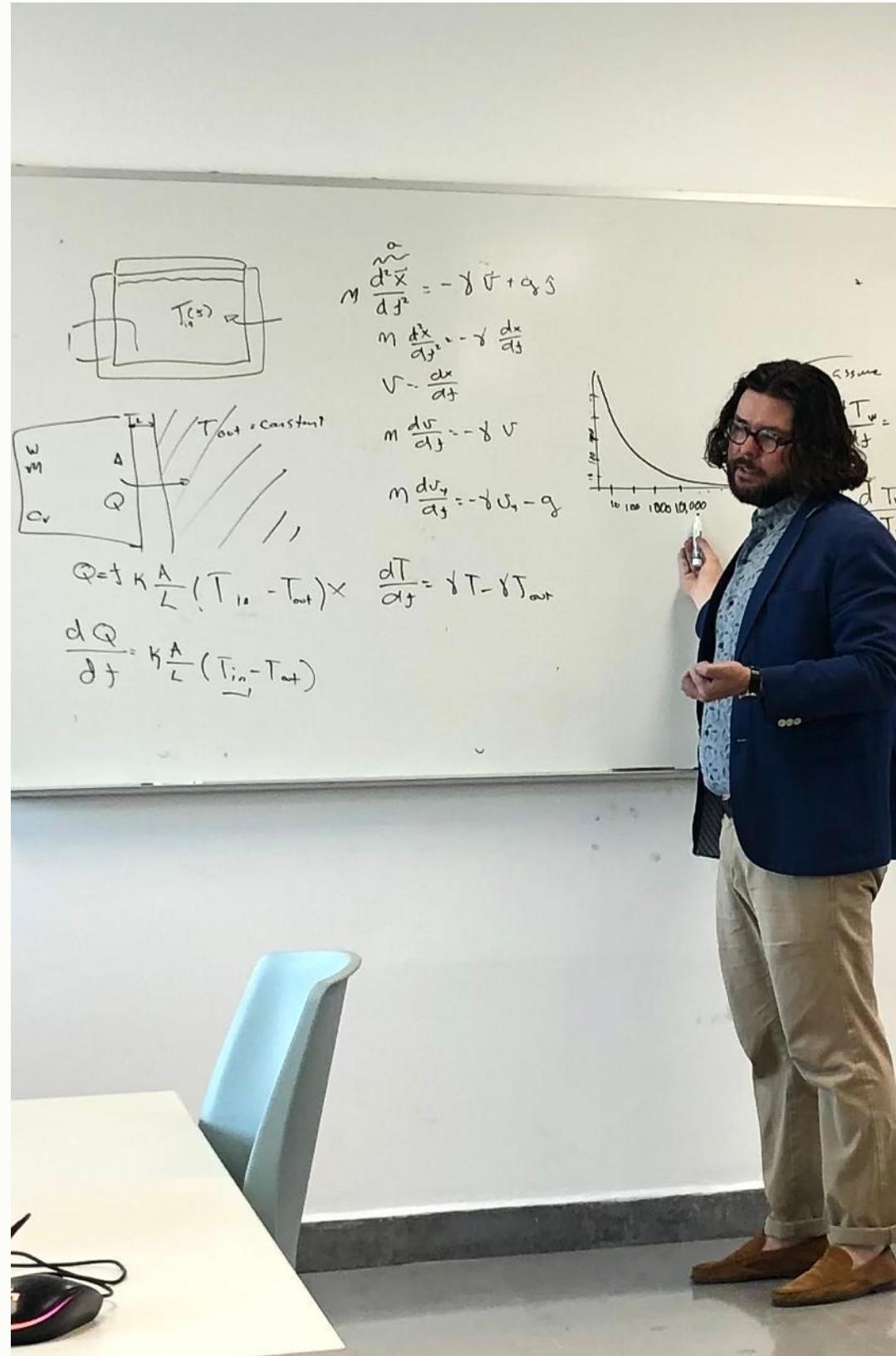
### ◆ Curso

이론 수업 위주

중간고사 / 기말고사

최소 1학점 ~ 최대 3학점

# 학교 생활\_수업: Bloque



## ◆ Bloque

- 팀 티칭 수업이 다수
- 4시간 수업이라고 하면, 2시간은 이론 수업, 2시간은 텁프로젝트 진행
- 중간고사, 기말고사, 교수에 따라 퀴즈까지 보게 됨
- 팀 티칭이기 때문에, 이때 시험 및 퀴즈는 배정된 교수 수에 따라 달라짐  
(ex: 팀 티칭 교수가 세명이면, 시험을 세배로 보게 됨)
- 조원들과 텁프로젝트 진행(Reto) 및 보고서 작성, 발표 및 질의응답
- 조별 과제별 보고서(중간과제) 작성 및 발표 진행

# 학교 생활\_수업: Reto(텀프로젝트)

Página de inicio  
Análisis de los sistemas termodinámicos y estadísticos (Gpo 301)

[Bienvenida](#) [Datos generales](#) [Recursos](#) [Soporte tecnológico](#) [Mis clases](#) [Mis profesores](#)

## Reto

**Optimización del bienestar colectivo en una sociedad bajo un enfoque de física estadística**

El reto consiste en que realices una simulación computacional que utilice los principios de la mecánica estadística para que encuentres la distribución de dinero que maximiza el bienestar colectivo de una sociedad, tomando en cuenta restricciones realistas. Se espera que demuestres, a través de la simulación, que la distribución es realmente la óptima y que muestres su evolución en el tiempo.

**Clases:** Lunes, Martes, Jueves y Viernes de 5 pm a 9 pm A7 204

Fines de aprendizaje

Contenidos de aprendizaje

Metodología

Plan de evaluación

**Reto: 텀프로젝트에 해당!**

# 학교 생활\_수업: Módulo Reto (중간보고서)

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Campus Monterrey



Tecnológico  
de Monterrey

Solución de Problemas de Mecánica Clásica

Profesor:

Carlos Manuel Hinojosa Espinosa

Entregable 1 - Campo central de fuerzas, elemento elástico no lineal

Estudiante(s):

Jesús Isaí García Hernández - A01709199

Santiago Copado Obregón - A01654241

Carolina Rodríguez Lizárraga - A01740871

Sangbin Choi - A01761544

Jesús Daniel Guzmán Valenzuela - A01748695

Fecha:

Viernes 14 de Abril, 2023

Monterrey, Nuevo León

## Introducción

Para este reto se resolvieron mediante distintas simulaciones distintas trayectorias de cuerpos con especificaciones distintas comenzando con el problema de los 3 cuerpos donde se tuvo que especificar valores iniciales y graficar sus trayectorias ante distintos factores al igual que identificamos y explicamos lo sucedido. Despues nos enfrentamos a los puntos de lagrange que se encuentran alrededor de dos cuerpos atraidos en sus campos gravitacionales, mismos que graficamos y mostramos su funcionamiento al igual que agregar la trayectoria d una situación real que es el satélite James Webb.

## Simulación del problema de los 3 cuerpos.

El problema de los 3 cuerpos consiste en descubrir la trayectoria que tendrían 3 cuerpos que interactúan gravitacionalmente entre sí. Este problema es conocido por tener soluciones solamente con ciertas condiciones en específico.

Para la simulación de este problema se utilizó el método de leapfrog. Utilizando la descripción de nuestro entregable anterior explicamos que el método de Leapfrog es un método para resolver numéricamente ecuaciones diferenciales de esta forma general

$$x'' = F(x).$$

O podemos decir que es el método para integrar numéricamente estas ecuaciones:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = F(x), v' = \frac{dv}{dt} = F(x), x' = \frac{dx}{dt} = v.$$

Comparando al método de Euler que se integra solamente el primer orden, la integración Leapfrog es un método de segundo orden. Es más estable para el movimiento oscilatorio, mientras  $\Delta t$  es un constante y  $\Delta t \leq 2/w$ . Además, si aplican este método integrador Leapfrog, se generará el resultado de ecuaciones diferenciales de orden superior con más precisión. (Cómo se utiliza la serie de Taylor en el de Euler, tiene más error). Utilizando este método es que podemos encontrar tanto la velocidad como la posición de los cuerpos.

## Resultados.

A la hora de modelar el problema tuvimos ciertas adversidades en el modelamiento de este problema, principalmente en la cuestión de la vectorización por lo que en el proceso de la búsqueda de soluciones para la modelación se realizaron múltiples pruebas fallidas y una gran cantidad de códigos que se mostraron ineficaces o poco funcionales.

## Punto 2

## Comentarios:

Nótese cómo tanto en la figura 2 como en la figura 3 los sistemas mostrados no son estables debido a que sus trayectorias son impredecibles; es decir, no es un sistema determinístico.

## Conclusiones:

Tras la realización de las pruebas con distintos valores iniciales pudimos observar que el sistema es un sistema caótico. Esta clase de sistemas son aquellos sistemas que son altamente sensibles a las condiciones iniciales, es decir, cualquier perturbación, por mínima que sea en las condiciones iniciales ocasionará que su funcionamiento y trayectoria cambie en su totalidad siendo así altamente irregulares y por lo tanto impredecibles.

## Punto 4

En este punto logramos producir orbitaciones acotadas de 3 astros con masas 1.5m, 2.5m, 3.2m, a continuación se muestra la gráfica obtenida para las condiciones iniciales dadas:

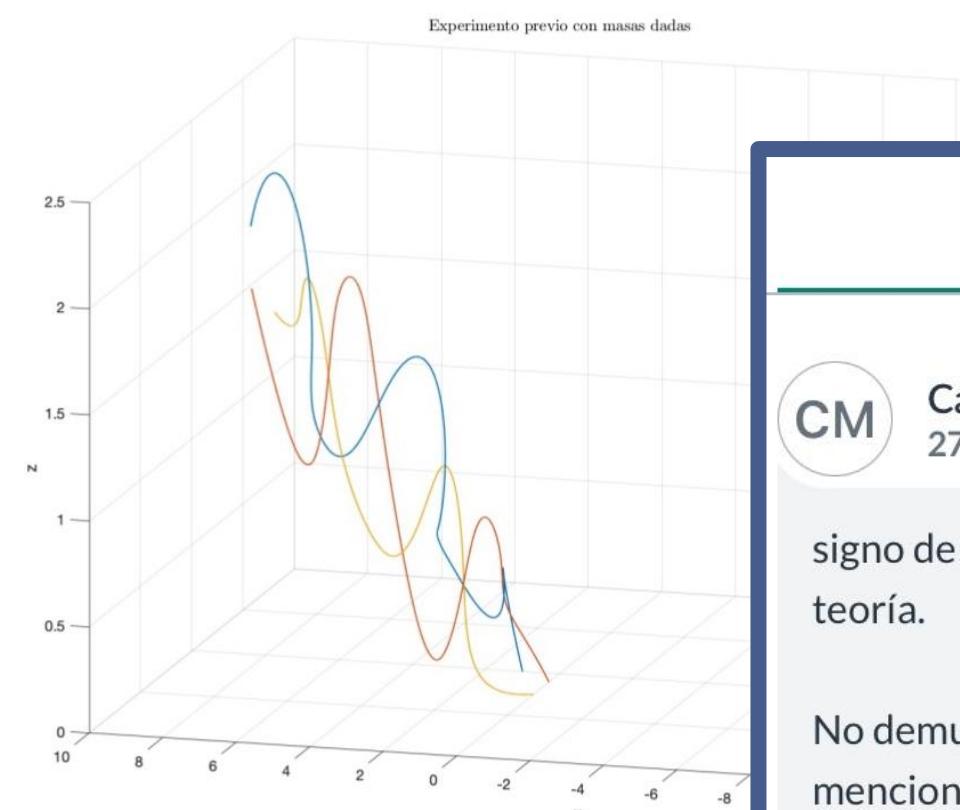


Figura 4: Simulación del problema de los 3 cuerpos

피드백

## Comentarios



Carlos Manuel Hinojosa Espinosa  
27 de abril de 2023, 8:34 a.m.

signo de fuerza, debe ser negativo en la teoría.

No demuestran numéricamente (solo lo mencionan) que la excentricidad es justamente 0.5

# 학교 생활\_수업: Módulo Reto (최종보고서)



Tecnológico  
de Monterrey

## Entrega 1

### Integrantes

Ana Paola Murillo López Aguado A01745092  
 Alonso Arriola Félix A01424619  
 Abraham Tijerina A01177177  
 Sangbin Choi A01761544

### Docentes

Ricardo Pablo Pedro  
 Claudia Bautista Flores

### Materia

Analisis de los Sistemas Termodinámicos y Estadísticos  
 Gpo. 301

21 de junio de 2023

### Resumen

Una simulación en donde se observa el reparto de dinero entre un número establecido de agentes, a través del tiempo, con ciertas condiciones iniciales se percata que el sistema cerrado se comporta como un sistema termodinámico, en donde se puede calcular la entropía, y jugar con las variables, observando sistemas que pueden resultar caóticos.

*Palabras Clave: Distribuciones, simulación, reparto aleatorio entre agentes, clases, evolución, entropía.*

## 1. Introducción

La distribución de dinero parte de una base 'La Mecánica Estadística del Dinero', que se refiere a la aplicación de la mecánica estadística al dinero y los sistemas económicos. Con base en el artículo de A.Drăgulescu y V.M. YakovenkoDrăgulescu y Yakovenko, 2000, se puede aplicar esa teoría que se enfoca en el estudio de la distribución y el flujo del dinero, la estabilidad de los sistemas económicos y la dinámica económica. El dinero actúa como un medio de intercambio que representa valor en una sociedad y los agentes económicos intercambian bienes y servicios, acumulan activos y consumen a través del dinero. Estas acciones dan lugar al movimiento y la transformación del dinero, lo que afecta al sistema económico.

Además, se puede explicar la distribución de dinero, aplicando el concepto 'Entropía' que mide el desorden o la incertidumbre de un sistema. En el contexto de los sistemas económicos, la entropía se interpreta principalmente en relación con la distribución del dinero y la desigualdad de la riqueza. Un estado de alta entropía significa que el dinero está distribuido de manera desigual, lo cual puede indicar la inestabilidad del sistema económico. Por otro lado, un estado de baja entropía implica una distribución más equitativa del dinero y puede indicar un estado más estable del sistema económico.Buchanan, 2013 Por lo tanto en los sistemas económicos, los factores que aumentan la entropía están relacionados con el movimiento y el intercambio de dinero.

- $s$  cantidad de dinero aleatorio,
- $n_k$  numero de agentes por clase,
- $S$  entropía,
- $\lambda_t$  fracción de dinero recogida por transacción,
- $\tau_s$  distribución de dinero recolectado por tiempo determinado.

Para dar comienzo a la simulación se define que el sistema comienza en un cierto equilibrio impuesto por la distribución del dinero entre los agentes, de forma que este es el mismo por cada agente del sistema. Si este se gráfica se comportaría como una delta de Dirac  $\delta(m)$  en donde el eje  $x$  es el dinero  $m$ , y el eje  $y$  son los agentes  $N$  como se observa en la figura 8.

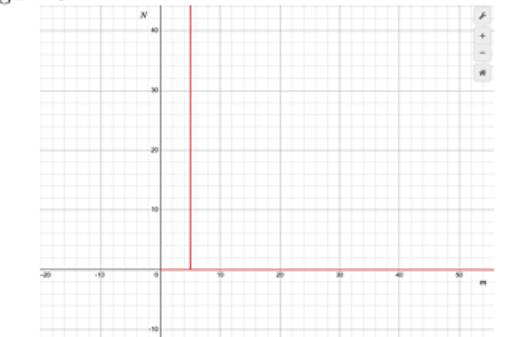
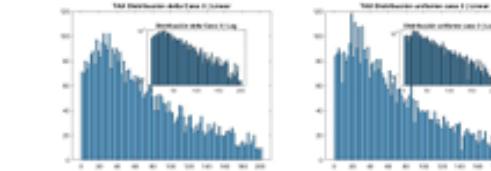


Figura 1: Ejemplo de distribución inicial de dinero  
 $m = 5$

Para poder observar una evolución en el siste-



En la distribución delta cuando hay un agente externo (columna de la izquierda) se alcanzó un máximo de 125, 670 y 666, mientras que, para la distribución uniforme se alcanzaron los máximos 553, 624 y 602.

## 4.3. Entropía

Tomando la ecuación 3 se puede analizar y comparar la entropía de las dos distribuciones. Para la distribución uniforme se obtiene que la siguiente gráfica.

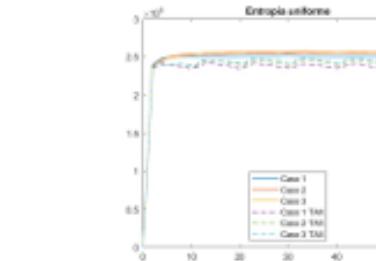


Figura 5: Entropía de la distribución uniforme de dinero. Las líneas punteadas indican la situación cuando hay un agente externo

Para el caso de la distribución delta se tiene que:

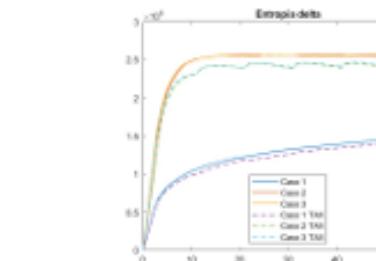


Figura 6: Entropía de la distribución delta de dinero. Las líneas punteadas indican la situación cuando hay un agente externo

Se puede observar que cuando existe un gobierno que recolecta y distribuye los impuestos la entropía variará más con el tiempo. Esto quiere decir que es más probable que exista un cambio de clase cuando existen los impuestos, de lo contrario, los agentes tenderán a permanecer en la misma clase.

## 4.4. Beneficio colectivo

### 4.4.1. Relaciones analíticas entre cantidad de dinero promedio y de bienestar

Tomando la distribución de Boltzman dada por la ecuación 5 y la función objetivo 4 se puede establecer que:

$$b = \frac{1}{M}, \quad (7a)$$

$$a = \frac{1}{M_e}. \quad (7b)$$

Por cuestiones de notación  $\langle M \rangle = \bar{M}$ .

Con el fin de observar el comportamiento de estos factores se pueden graficar uno en términos del otro de la siguiente manera:

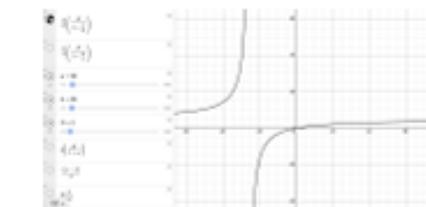


Figura 7: a en parámetros de b

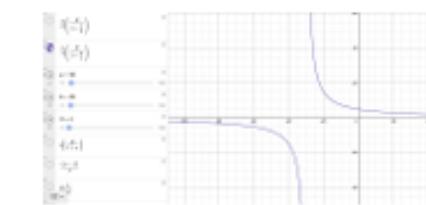


Figura 8: b en parámetros de a

Ya teniendo la función de bienestar para el caso discreto en la ecuación 4. Con el fin de analizar el caso de la función de bienestar 8 de manera continua se debe de normalizar la función de Boltzman para obtener la A y sustituir la función 4 y 5 (normalizada) en la ecuación 8

$$O_{BG} = \int_0^{\infty} n(M) O_1(M) dM \quad (8)$$

La distribución de Boltzman normalizada indica que  $A = Nb$ , por lo tanto:

$$O_{BG} = \int_0^{\infty} Nbe^{-bM}(1 - e^{-aM}) dm \quad (9)$$

Resolviendo la integral 9 se obtiene que la función  $O_{BG}$  depende únicamente de los factores  $a$  y  $b$  como se puede observar en la ecuación 10

$$O_{BG} = \frac{a}{b} \left( \frac{N}{1 + \frac{a}{b}} \right) \quad (10)$$

Graficando 10 se puede realizar un análisis para valores grandes de los cocientes, en donde si  $\frac{b}{a}$  es

# 학교 생활\_수업: Bloque (시험)

**Simulación Computacional, Reto. F2002B**

Nombre: Sangbin Choi Matr. A01761544

Considere el siguiente escenario que sucede en el espacio:

Un par de cuerpos A y B, de masas  $M_A$  y  $M_B$  se encuentran unidas a los extremos de un resorte ideal de cierta longitud natural y se encuentran en movimiento.

Suponga que un amigo de usted elaboró un programa computacional, basado en Velocity Verlet, que simula correctamente el movimiento de este sistema ante unas condiciones iniciales arbitrarias cualesquiera. El programa produce una lista de las posiciones  $X_A, Y_A, Z_A$  del cuerpo A y asimismo una lista de las posiciones  $X_B, Y_B, Z_B$  del cuerpo B. Estas posiciones son producidos en los tiempos 0, 6, 28, 38, 46, etc. (6 es una cantidad de tiempo pequeña).

Usted no tiene acceso al programa de su amigo pero sí a las listas de posiciones para una corrida en particular (sólo dispone de esta información: las posiciones en diferentes tiempos). Se le pide usted que mediante un nuevo programa computacional determine la frecuencia de oscilación del sistema masas-resorte.

Haga un pseudocódigo, paso a paso que logre el objetivo. Debe dar las explicaciones de los pasos importantes. Si cree que no es posible hacerlo con la información disponible, expréselo así y justifique su respuesta.

Primero, hay que considerar 'el rey de Hooke' para encontrar su movimiento. Entonces, podemos suponer estas ecuaciones;  $\frac{1}{2}k_A A^2$  y  $\frac{1}{2}k_B B^2$ , que se componen de constante del resorte y su desplazamiento. Sea  $K_A = 1.7\pi$  y  $K_B = 3\pi$ . (A que son los constantes arbitrarios) Para agarrar su desplazamiento, podemos aplicar la función zeros(). Pero hay que considerar las posiciones  $X_A, Y_A, Z_A$  del cuerpo, así que podemos hacer estos códigos para demostrar su desplazamiento.

$U\_XA = \text{zeros}(1); U\_YA = \text{zeros}(1); U\_ZA = \text{zeros}(1); XA = \text{zeros}(1); YA = \text{zeros}(1); ZA = \text{zeros}(1);$   
 $U\_XB = \text{zeros}(1); U\_YB = \text{zeros}(1); U\_ZB = \text{zeros}(1); XB = \text{zeros}(1); YB = \text{zeros}(1); ZB = \text{zeros}(1);$

Segundo, hay que considerar los tiempos con su posición entonces aplicamos la función linspace() para que muestre el movimiento, depende del tiempo. Así que eso será  $\Rightarrow XAXA = \text{linspace}(0, 1.5, 100)$ ; (Considerando J)  $YAYA = \text{linspace}(0, 1.5, 100)$ ;  
 $ZAZA = \text{linspace}(0, 1.5, 100)$ ;  
 $XBXB = \text{linspace}(0, 1.5, 100)$ ;

raze(0,1.5,100);  $Y_B Y_B = \text{linspace}(0, 1.5, 100)$ ;  $Z_B Z_B = \text{linspace}(0, 1.5, 100)$ ;  
la función meshgrid, para que muestre la región.  
meshgrid(XA,XA);  $[XB,YB,ZB] = \text{meshgrid}(XB,XB)$ ;  
nos a poner los constantes. Sea  $K_A = 1.7\pi$  y  $K_B = 3\pi$  para el resorte.  
 $\frac{1}{2}k_A A^2$ ,  $F_A = -\frac{k_A}{2}X_A A^2$ , así que el código para ello será  
 $F_A = -K_A/2 * A^2$ ,  $F_B = -K_B/2 * B^2$ . Además sea  $TA = \text{sqrt}(XA.^2 + YA.^2)$ ,  $TB = \text{sqrt}(XB.^2 + YB.^2)$ , para su oscilación  
= Códigos.  
 $(XA./TA); V\_YA = FA * (YA./TA);$   
 $(XB./TB); V\_YB = FB * (YB./TB);$   
ur su gráfica, aplicamos quiver().  
er( X, Y, U\\_XA./TA, U\\_YA./TA )

código: será..

FA = -KA/2 \* A.^2;  
FB = -KB/2 \* B.^2;  
TA = sqrt(XA.^2 + YA.^2);  
TB = sqrt(XB.^2 + YB.^2);  
U\\_XA = FA \* (XA./TA);  
U\\_XB = FB \* (XB./TB);  
V\\_YA = FA \* (YA./TA);  
V\\_YB = FB \* (YB./TB);  
K\\_ZA = FA \* (ZA./TA);  
K\\_ZB = FB \* (ZB./TB);  
quiver(X, Y, Z, U\\_XA./TA, U\\_YA./TA, k\\_ZA./TA);  
meshgrid(XA,XA), meshgrid(XB,XB), quiver(X, Y, Z, U\\_XB./TB, U\\_YB./TB, k\\_ZB./TB);

## Promedio final

100 pts ✓ Calificado

### Calificación

**100.16**  
Puntos

De 100 pts

Bajo: 7.0

Promedio: 78.8

Entrega y rúbrica >

Alto: 103.0

Fecha de entrega  
No hay fecha de entrega

Tipos de entrega  
Sin entregas

### Descripción

Esta es una actividad utilizada por el plan de evaluación. NO EDITAR NI CAMBIAR EL ESTATUS. Para conocer el cálculo por favor consulta la sección Plan de Evaluación.

# 멕시코 교환학생의 장점

스페인 vs. 멕시코

---

# 교환학생 고민: 스페인? 멕시코?

---



Universidad  
de Navarra



Tecnológico  
de Monterrey



HYUNDAI