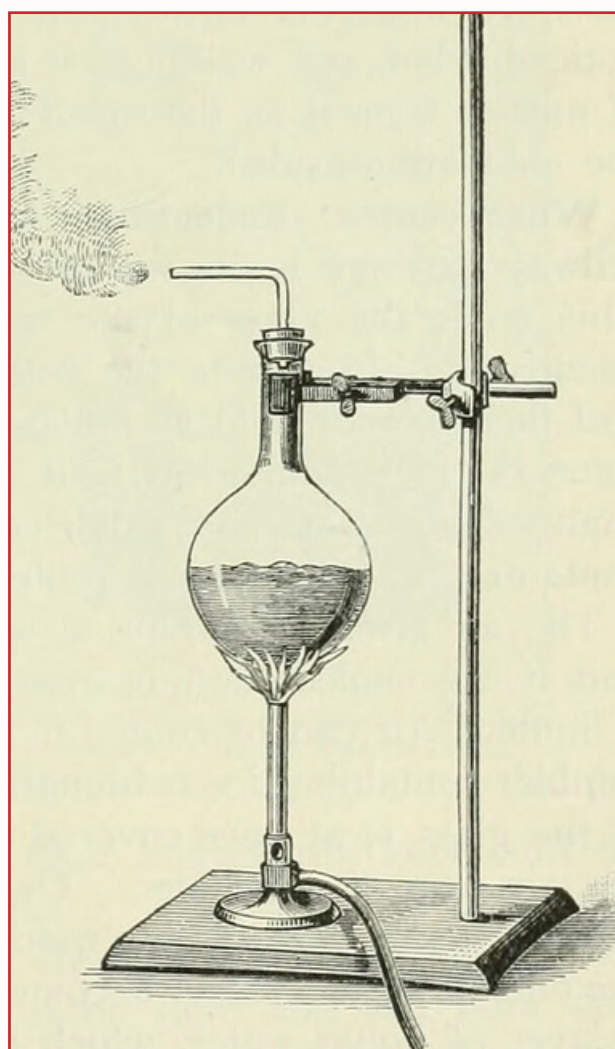
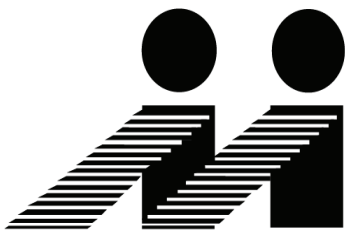


# LA FÍSICA EN LAS CARRERAS DE QUÍMICAS





# Agradecimientos:

Se agradece al Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME-UNAM) por permitir la realización de este proyecto “La Física en las carreras de Químicas” con clave PE107419.

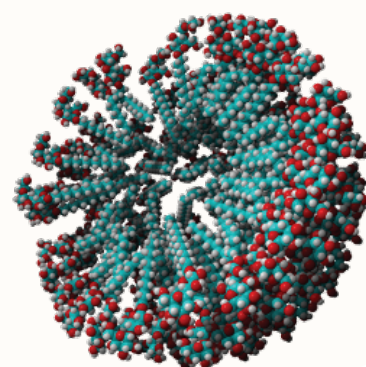
Se agradece a todos los alumnos de las materias de Física 1 y Física 2 de la Facultad de Química UNAM, de las clases en que el Prof. Hector Dominguez ha impartido por mas de 15 años, por sus contribuciones, opiniones y sugerencias. Son los estudiantes los que han motivado el presente trabajo. Varias de las presentaciones de este trabajo fueron preparadas por los estudiantes y usadas con su consentimiento para ser publicadas en este manuscrito.

# Autores:

Ana Beatriz Salazar Arriaga  
Antonio Alvarez de la Paz  
Edith Cedillo Cruz  
Gabriel Barrera Espinosa  
Héctor Domínguez Castro  
Hugo Espinosa Jiménez  
Marina Emilio Aguirre

# Contacto:

[fisicaenlaquimica@gmail.com](mailto:fisicaenlaquimica@gmail.com)



# Índice

---

<b>Introducción</b>	1
<b>Parte I (Estadística)</b>	3
Estadística	4
<b>Parte II (Instrumentos y procesos)</b>	15
Guía	16
Termómetros	18
Balanza de Gouy	20
Destilación fraccionada	22
Espectrofotómetro	24
Anillo de Du Nouy	26
Viscosímetro de Couette	28
Calorímetro	30
Electroforesis	32
Potenciómetro de pH	34
Amperímetro	36
Balanza	38

# Introducción

---

El proyecto “La Física en las carreras de Químicas” busca enseñar a los alumnos de las carreras de Química que la Física está presente no solo en casi todo el periodo de sus estudios académicos sino también en su vida profesional, además de que comprendan que los conceptos físicos ayudarán no solo a su formación profesional y futuros trabajos, sino también al entendimiento más profundo de la Química. Para esto, se tuvo un primer acercamiento con los alumnos de la Facultad de Química de la UNAM a través de encuestas y presentaciones, donde se conoció la opinión de los estudiantes y posibles causas al rechazo hacía las materias de Física. Se encontró que un motivo de resistencia o rechazo, es el hecho de que los alumnos no ven de manera directa una aplicación de la Física en sus carreras y mucho menos en su vida profesional. Con el fin de mostrar lo contrario, y para lograr incitar en los alumnos una actitud de mayor interés en la Física, se generó material, como el presente folleto, que pueda impulsar en la resolución de todo este problema, ya que el proyecto tiene como objetivo principal el apoyar a la enseñanza de las asignaturas de Física impartidas en las carreras de la Facultad de Química, debido a que se ha encontrado que dichas asignaturas cuentan con un alto índice de reprobación

En este trabajo se muestra como los conceptos de Física están presentes en la mayoría de los experimentos que se realizan en la Facultad de Química, los equipos que se usan para llevar a cabo dichos experimentos funcionan basados en principios físicos. Se hace una descripción de varios equipos y cual es el principio que usan para trabajar. Es importante hacer notar que no es un manual de los equipos ni tampoco un compendio de los componentes de los mismos, la idea es hacer notar que los experimentos de Química se llevan a cabo con equipos que funcionan con principios físicos.

# Introducción

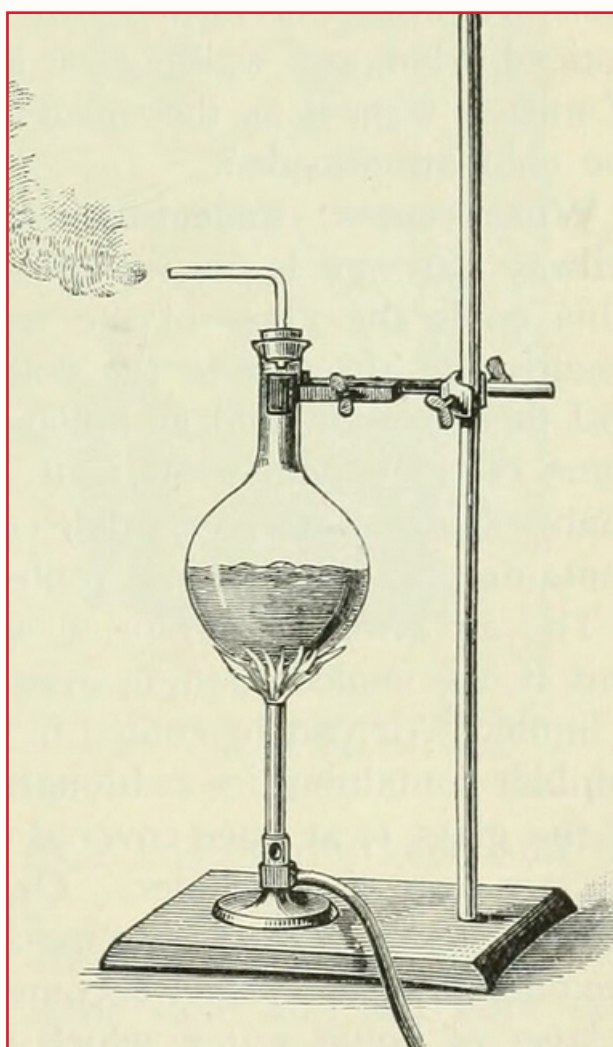
---

El conocer la Física detrás de ellos ayuda a entender mejor las mediciones y contribuye a mejorar los experimentos en los que se usan. En cada apartado de los equipos se describe no sólo como actúa el principio físico detrás del funcionamiento de los aparatos, sino también se dan referencias en las cuales encontrarán más información al respecto, al igual que las materias y laboratorios donde verán el principio físico y donde usarán el equipo en las carreras de Ingeniería Química, Ingeniería Química Metalúrgica, Química Farmacéutica Biológica, Química de Alimentos y Química.

El presente escrito fue realizado con la ayuda de varios estudiantes de licenciatura la Facultad de Química y Facultad de Ciencias así como de estudiantes de posgrado.

# PARTE I

## ESTADÍSTICA



# Estadística

---

Para poder dar inicio al proyecto se implementó un primer cuestionario de la Física en la Química. Se realizó una encuesta a un grupo de estudiantes de la asignatura “Física 2” donde se llevaron a cabo preguntas de respuesta abierta para obtener una primera aproximación de los temas que podrían tener más influencia en el rechazo de las materias de Física en los alumnos de la Facultad de Química de la UNAM. En esta primer encuesta se recolectaron respuestas que ayudaron a crear un segundo cuestionario de preguntas con respuestas predeterminadas y más específicas para aplicarse a una mayor cantidad de alumnos.

Se realizó la segunda encuesta en línea, accesible para todos los alumnos que quisieran participar. Se recopilaron 287 encuestas.

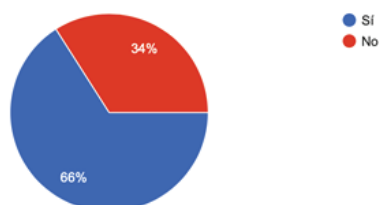


# Estadística

Las primeras preguntas se basaron en conocer el gusto y el conocimiento de los alumnos por las materias de física. A continuación se muestran las preguntas que se realizaron y sus respuestas.

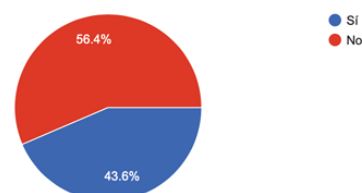
## ¿Te gusta la física?

285 respuestas



## ¿Te gustaba la física en el bachillerato?

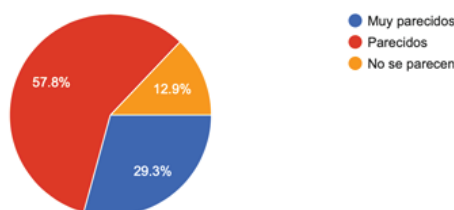
287 respuestas



Al considerar que muchos de los principios empleados en la química son físicos. Una de las preguntas a indagar es ¿Qué tanto los alumnos pensaban que ambas materias podían ser semejantes? A lo que solo un pequeño porcentaje respondió que no eran nada parecidas.

## ¿Qué tan parecida crees que es la Física con la Química?

287 respuestas

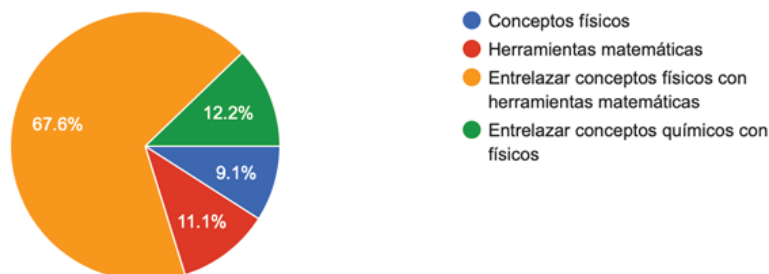


Otro de los problemas conocidos en la enseñanza de la Física está directamente relacionado con las matemáticas requeridas para su estudio. Si bien es una parte importante para el estudio formal de las materias, los conceptos físicos pueden en su mayoría ser entendidos y explicados sin la necesidad de estudiar matemáticas. En una de las preguntas se quiere investigar si efectivamente es la relación con otras materias lo que encuentran los alumnos como una dificultad para la física, se encuentra que en general, las matemáticas son efectivamente uno de los mayores problemas.

# Estadística

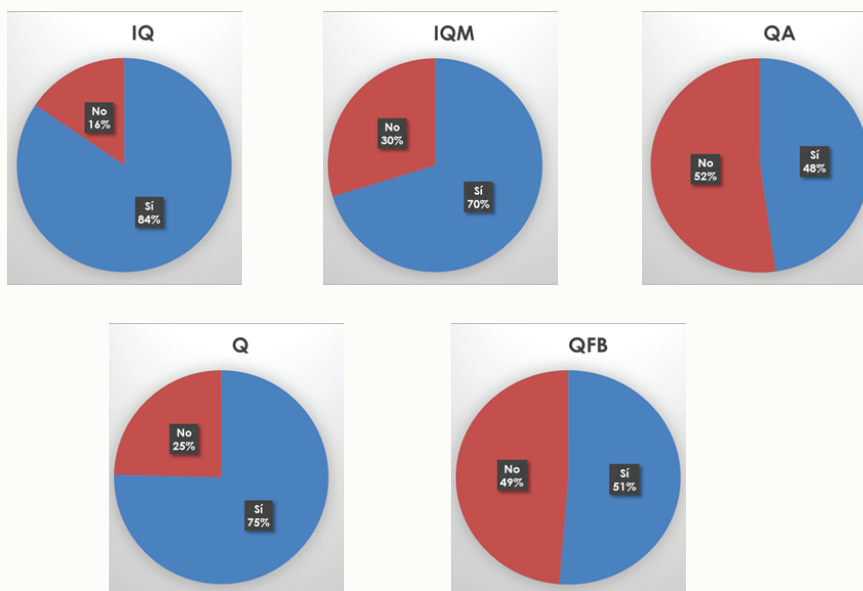
## ¿Qué consideras que es más difícil de entender?

287 respuestas



Aunque estas estadísticas nos dan un panorama general de lo que piensan los estudiantes de la facultad de Química, se decidió dividir las respuestas por cada una de las cinco carreras impartidas en la facultad, con el fin de encontrar algunos indicios por los que posiblemente algunas carreras se vean más afectadas en cuanto al desempeño y afinidad con las asignaturas de física.

## ¿Te gusta la Física?

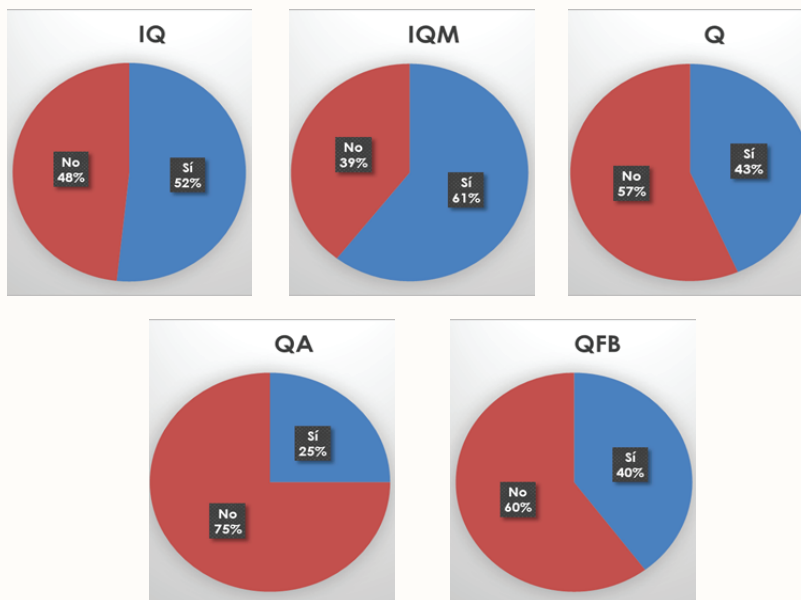


IQ : Ingeniería Química, IQM : Ingeniería Química Metalúrgica, Q : Química, QA : Química de Alimentos  
QFB : Química Farmacéutico Biológica

En los resultados de esta pregunta se observa que a la mayoría de los alumnos de las carreras de IQ, IQM y Q si les gusta la Física, sin embargo para las carreras QA y QFB el porcentaje es casi que al 50% les gusta y 50% no, aunque para los alumnos de QA el porcentaje de que no les gusta es ligeramente mayor al porcentaje que si le gusta. Se ve claramente que QA y QFB presentan mayor porcentaje de alumnos que no les gusta la Física con respecto a las otras carreras.

# Estadística

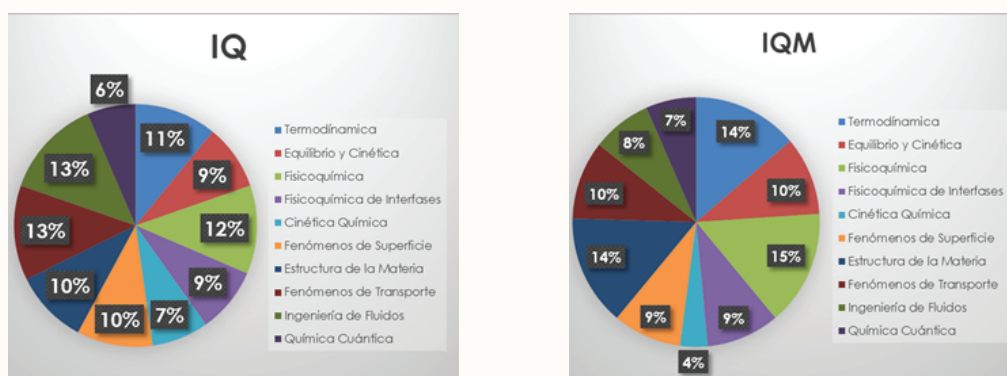
## ¿Te gustaba la física en el bachillerato?



IQ : Ingeniería Química, IQM : Ingeniería Química Metalúrgica, Q : Química, QA : Química de Alimentos  
QFB : Química Farmacéutico Biológica

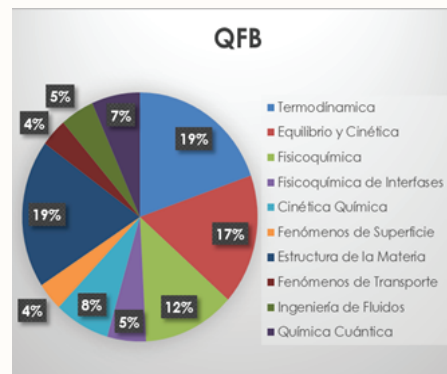
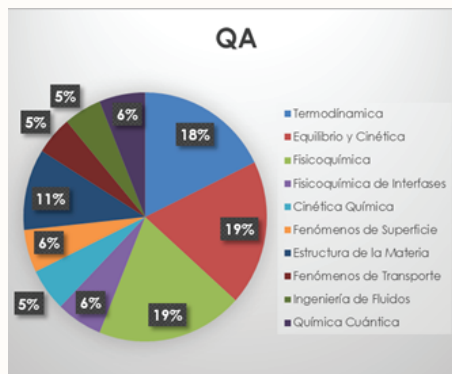
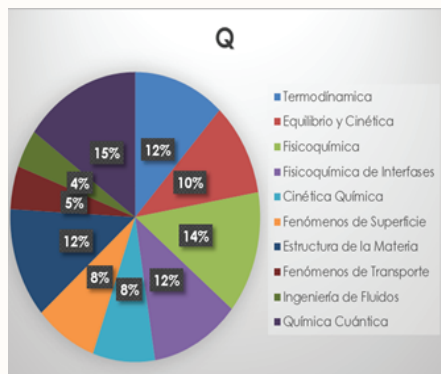
Para el caso de esta pregunta los porcentajes van variando en los alumnos de cada carrera, pero se mantiene la tendencia de que hay un mayor porcentaje de alumnos en QA y QFB, incluso hay un porcentaje alto de los estudiantes de química que no les gusta la Física desde el bachillerato, en comparación con las otras carreras. Todos esos porcentajes nos indican que el rechazo por la Física es un problema que se viene arrastrando desde antes de llegar a la licenciatura.

## ¿Sabes que materias están más relacionadas con la física en tu carrera?



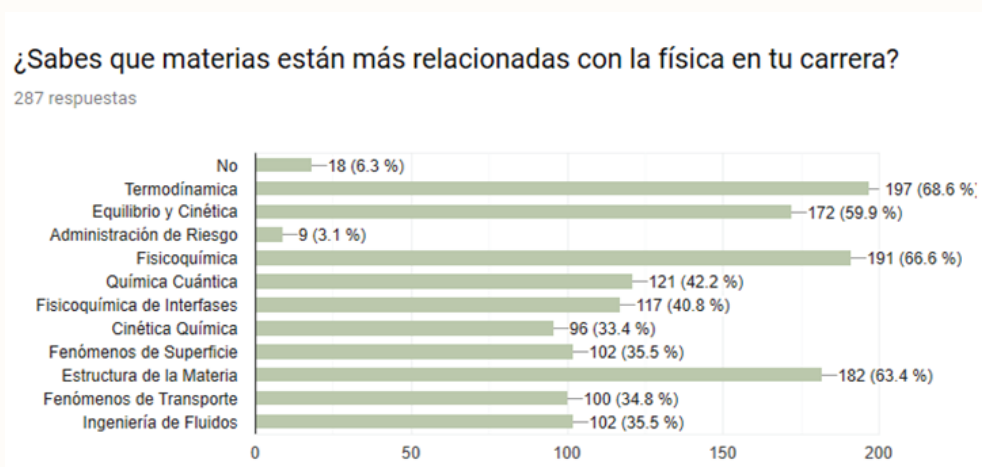
# Estadística

¿Sabes que materias están más relacionadas con la física en tu carrera?



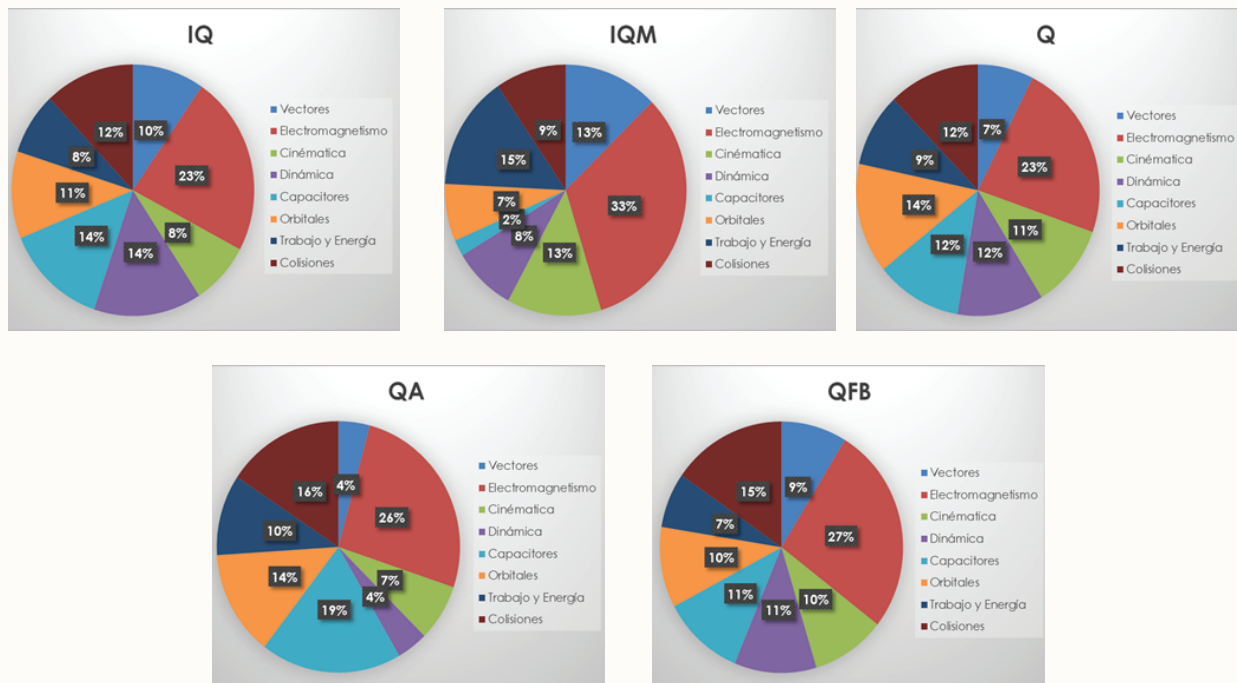
IQ : Ingeniería Química, IQM : Ingeniería Química Metalúrgica, Q : Química, QA : Química de Alimentos  
QFB : Química Farmacéutico Biológica

Esta pregunta se les hizo con la finalidad de ver si los alumnos tienen idea de qué materia tiene más cantidad de conceptos de Física. La gráfica de porcentaje de resultados total se muestra abajo.



# Estadística

¿Cuál es el tema de física que más se te dificultó o crees que se te va a dificultar?

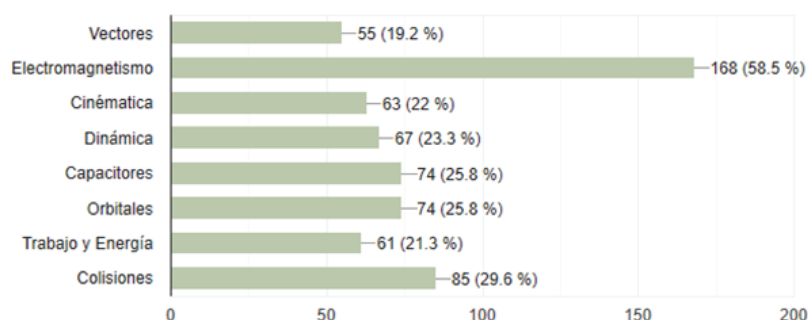


IQ : Ingeniería Química, IQM : Ingeniería Química Metalúrgica, Q : Química, QA : Química de Alimentos  
QFB : Química Farmacéutico Biológica

Esta pregunta es para ver qué temas se les dificultan más a los estudiantes y para tener una idea de lo que ellos piensan como algo difícil en las materias de Física, ya sea que ya la hayan cursado o apenas vayan a tomar. Según la tendencia de esta encuesta se observa que el tema que más se les dificulta a los alumnos es Electromagnetismo.

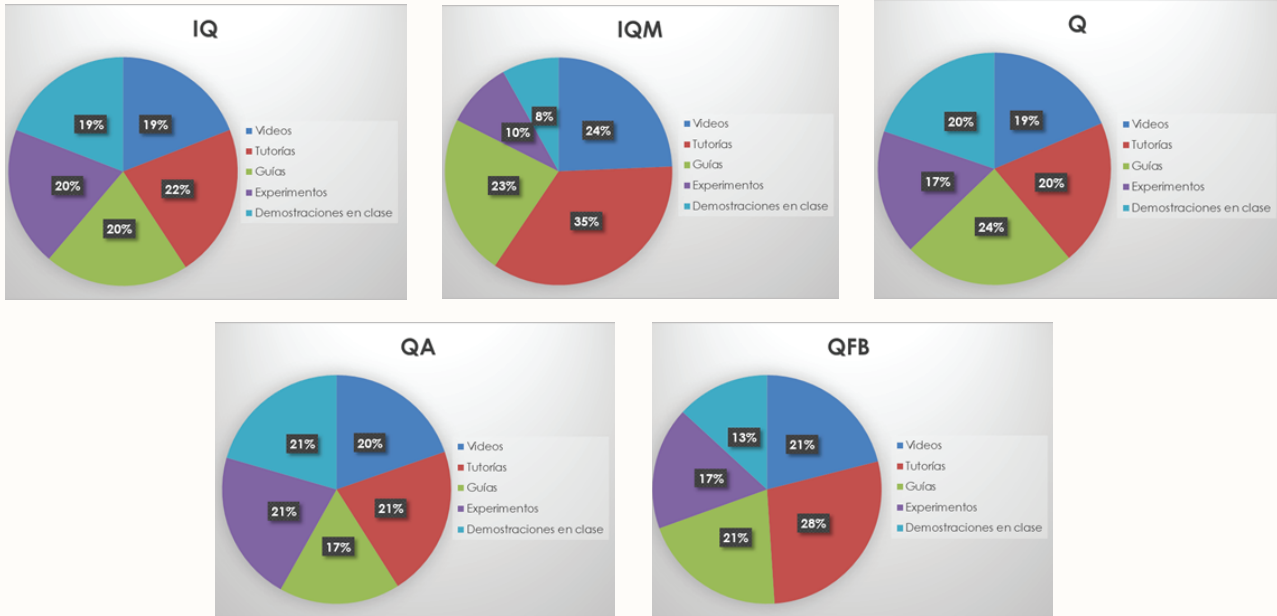
¿Cuál es el tema de física que más se te dificultó o crees que se te va a dificultar?

287 respuestas



# Estadística

¿Qué te ayudaría a mejorar tu aprendizaje en la materia?

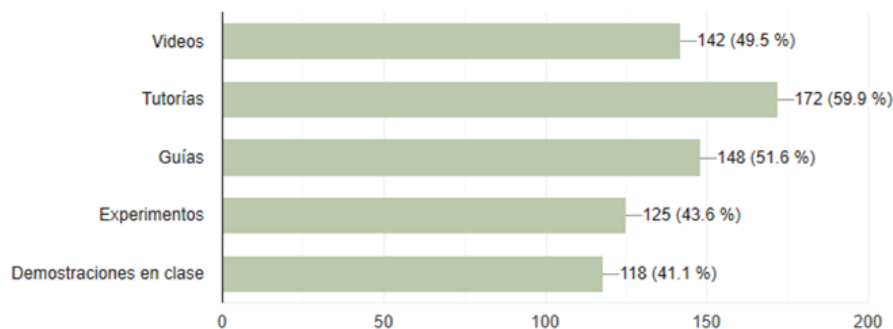


IQ : Ingeniería Química, IQM : Ingeniería Química Metalúrgica, Q : Química, QA : Química de Alimentos  
QFB : Química Farmacéutico Biológica

En estas respuestas se ve que la opinión es muy variada de las estrategias que los alumnos consideran que les podría servir. Si hacemos una sola gráfica del total de encuestados (como se ve a continuación) se ve que la mayoría de alumnos consideran a las tutorías como algo que les ayudaría más a mejorar su aprendizaje.

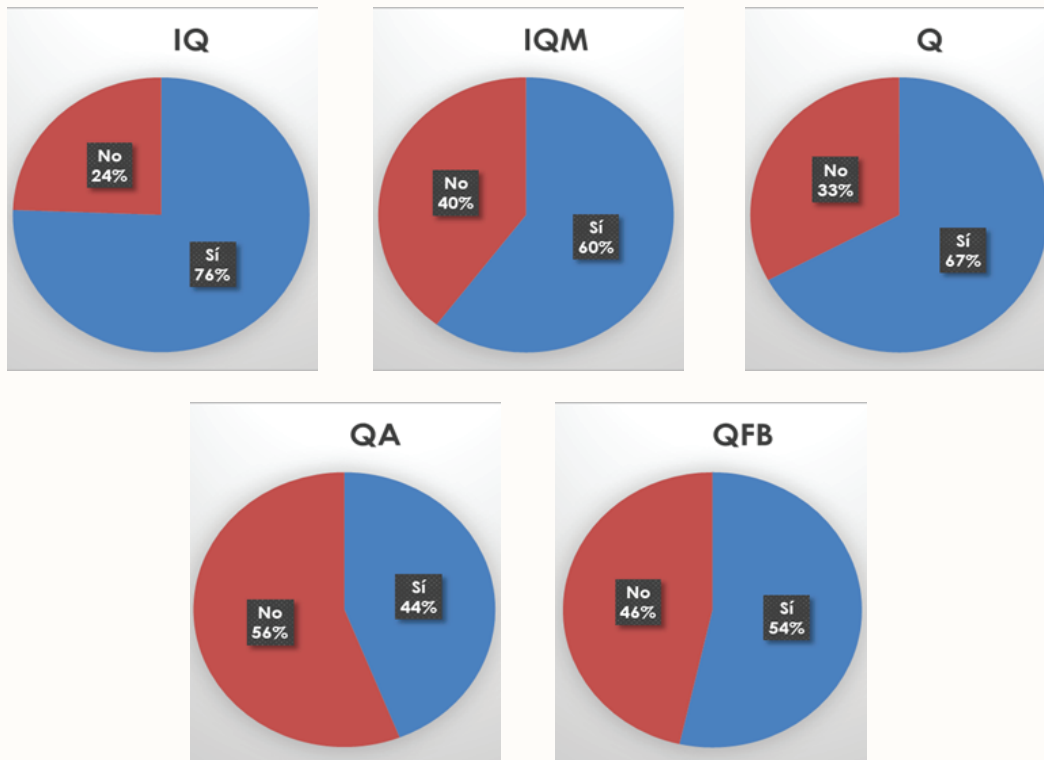
¿Qué te ayudaría a mejorar tu aprendizaje en la materia? (Puedes elegir más de una opción)

287 respuestas



# Estadística

¿Piensas que utilizarás la física en la vida profesional?



IQ : Ingeniería Química, IQM : Ingeniería Química Metalúrgica, Q : Química, QA : Química de Alimentos  
QFB : Química Farmacéutico Biológica

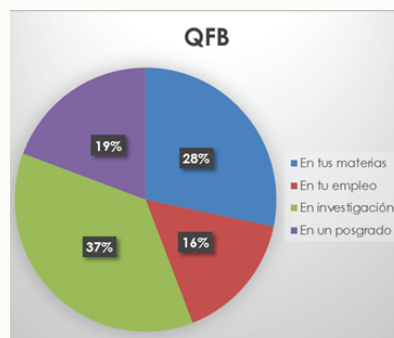
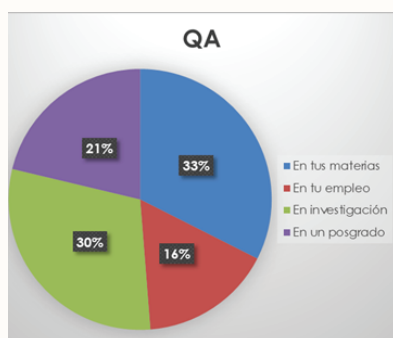
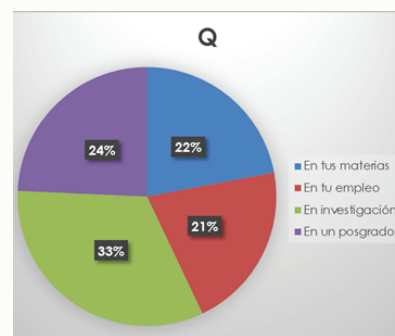
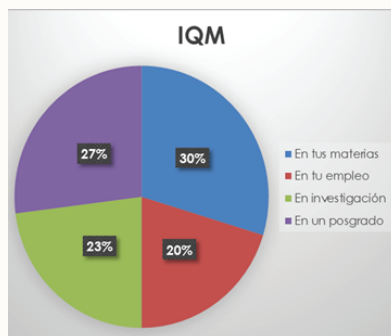
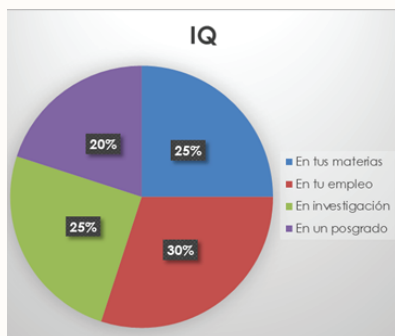
En estas gráficas se ve que los IQ, IQM y Q piensan que usaran más la Física en su vida profesional que los estudiantes de QA y QFB, quienes tienen un porcentaje menor de respuestas que opinan que si la usaran.

La siguiente pregunta está relacionada con la anterior, lo que refleja la idea que tienen los alumnos de donde la usaran.

# Estadística

## ¿En dónde?

¿Piensas que utilizarás la física en la vida profesional?

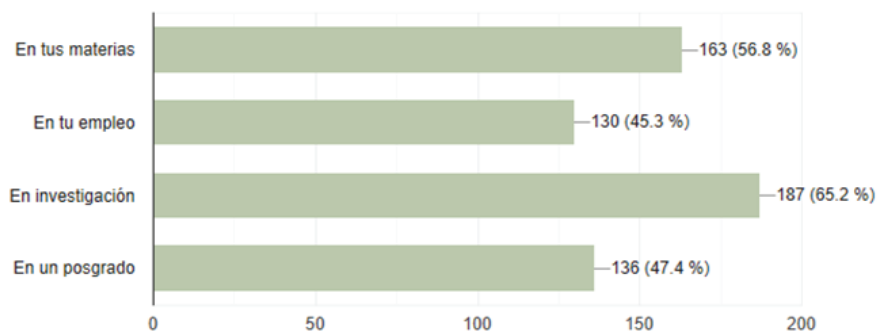


IQ : Ingeniería Química, IQM : Ingeniería Química Metalúrgica, Q : Química, QA : Química de Alimentos  
QFB : Química Farmacéutico Biológica

Las respuestas varían dependiendo de la carrera, pero en general se considera que se usará más en investigación

## ¿En dónde?

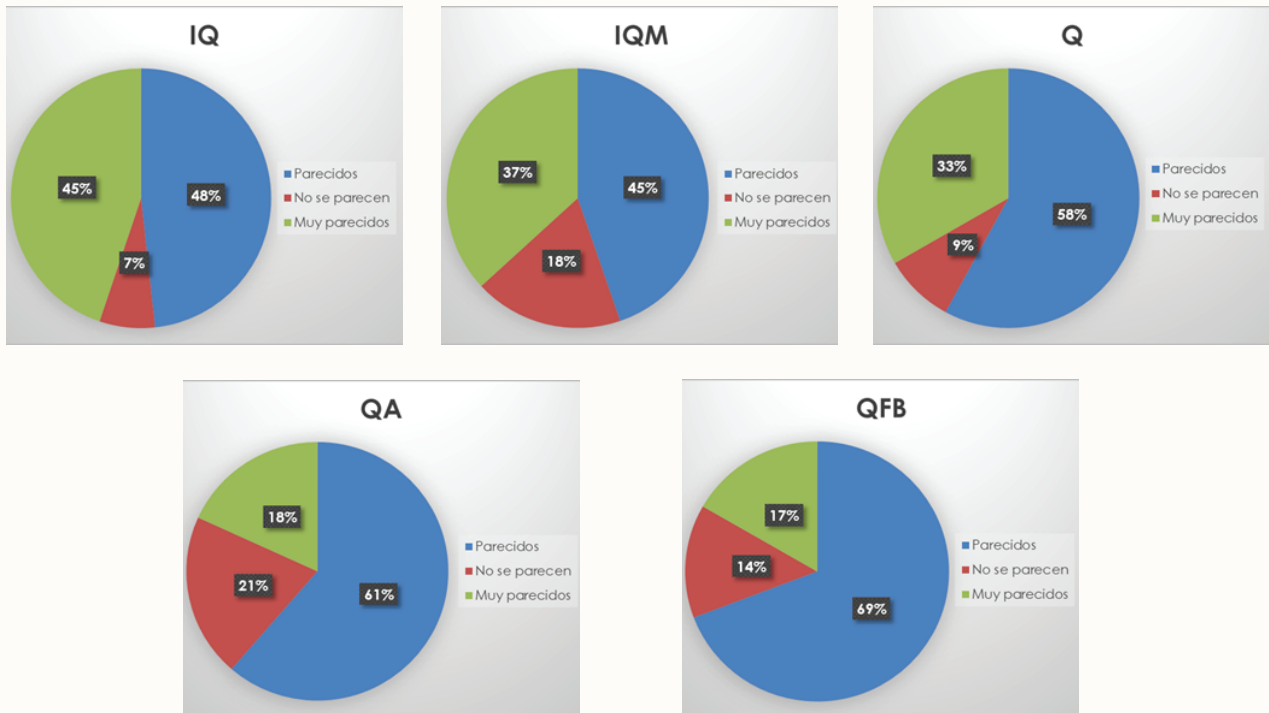
287 respuestas





# Estadística

¿Qué tan parecida crees que es la física con la química?



IQ : Ingeniería Química, IQM : Ingeniería Química Metalúrgica, Q : Química, QA : Química de Alimentos  
QFB : Química Farmacéutico Biológica

Durante la carrera, en los distintos laboratorios usados en las diferentes carreras, se utilizan instrumentos que tienen diversas finalidades. Una de las ideas que surgió para despertar el interés por los conceptos de la física, fue el de construir un material donde se explicara el principio físico detrás de cada instrumento, con la finalidad de que la persona que lo lea tenga una idea de que cada que se realiza un experimento, detrás está involucrado un principio o proceso que se explica mediante la aplicación de conceptos físicos.

# Estadística

---

**Conclusión:** Los resultados de las encuestas muestran que el rechazo a la física no es necesariamente por su gusto o no gusto a esta sino por otros factores, por ejemplo por su dificultad en las matemáticas o por su aplicación en sus carreras profesionales. Un análisis más detallado mostró que el gusto de la física también depende de la carrera en la que el estudiante está inscrito, de manera global los estudiantes de las carreras de QFB y QA muestran mayor rechazo a las materias de física. También se observa que una materia que les cuesta mucho trabajo entender es física 2, electromagnetismo y por lo cual no es sorprendente ver las calificaciones tan bajas que se obtienen en los exámenes departamentales de esa materia. Es sorprendente ver que la mayoría de los alumnos coinciden en decir que las tutorías son el mejor método de ayuda cuando la Facultad de Química cada semestre ofrece este tipo de ayuda a los estudiantes. Es interesante hacer notar que los alumnos de QA y QFB, en su mayoría, son los que piensan que la física no es útil en su vida profesional y posiblemente es la causa por la cual no muestran mucho interés en ella. Sin embargo de manera general, todos los alumnos de todas las carreras consideran que en sus futuras carreras profesionales la física no será útil, solo para pasar sus materias o para hacer investigación o seguir con un posgrado. En base a este último resultado, en un documento anexo se muestra como la física está presente en diferentes ámbitos de las actividades que realizan los profesionales de las carreras de Química, Ingeniería Química Metalúrgica y Química de Alimentos. En un trabajo a futuro se contempla hacer el mismo análisis con las carreras faltantes, Ingeniería Química y Química Farmacéutico Biológica.