

FÍSICA

Hay un gráfico muy claro sobre la clasificación general de la física que me enseñó el *Doctor Luis Roque Arguello*, un Emérito Profesor del ITBA quien tuvo la suerte de tener como titular en las asignaturas *Física Moderna* y *Mecánica General*. Es así:



Para velocidades normales, digamos... desde quietos hasta muchos cientos de miles de kilómetros por hora, y para distancias normales o muy largas (pero no tan pequeñas como los átomos), se emplea la Física Clásica. Es la que aprendemos en el colegio secundario y también en las primeras físicas de la Universidad.

Cuando hablamos de física clásica, pensamos en *Newton*.

Los otros tres cuadrantes pertenecen a lo que se clasifica como *Física Moderna*.

Para velocidades cercanas a la de la luz (300.000 km/s) o al menos de esos órdenes de magnitud, entramos al campo de la *Relatividad*. Se le agrega un factor de corrección γ (gamma) a las fórmulas de Newton, se achica el espacio, se alarga el tiempo. Estas velocidades aparecen muchas veces en el movimiento de partículas subatómicas, y permiten contar con tecnologías como las centrales nucleares, los isótopos radiactivos para uso médico (tomografías con contraste, etc.), el GPS y otra infinidad de cosas útiles (además del empleo bélico de la tecnología).

Cuando hablamos de relatividad, pensamos en *Einstein*.

Si vamos hacia tamaños muy pequeños, del orden de los nanómetros o de los *Ángstroms*, esas dimensiones que hasta hace poco eran inaccesibles a la vista pero hoy día pueden observarse con los poderosos microscopios de neutrones, entramos en la *Física Cuántica*. Descubrimos por ejemplo que la energía no es un continuo sino que se mueve de a paquetes o "cuantos" de energía, encontramos que en las cercanías núcleo atómico hay niveles permitidos y otros prohibidos para los electrones y resolviendo ecuaciones como la de *Schoödinger* definimos cómo son los orbitales atómicos y moleculares (que estudiamos en las materias de química, no de física). En estos niveles vamos viendo cómo las dos ciencias hermanas física y química, se hacen una. La cuántica nos permite contar con tecnologías como el láser, el CD o el teléfono celular.

Cuando hablamos de cuántica, pensamos en *Planck*.

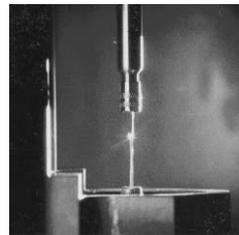
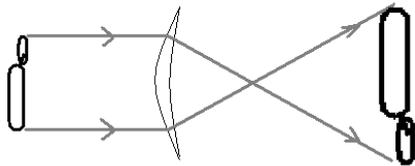
Y un cuarto cuadrante que corresponde a tamaños muy pequeños y velocidades cercanas a la de la luz, está estudiado por la *Cuántica Relativista*, aunque en realidad podemos decir que está también abarcado por la Cuántica misma y por la Relatividad.

...

También podemos revisar la física desde otro enfoque que no se preocupa por la diferenciación entre clásica y moderna, aunque aprovecha saberes de ambos campos. ¿Cuáles serán entonces los temas de física que veremos en la Universidad?

Primero se estudia *Mecánica* (estática, dinámica, cinemática, cuerpo rígido, energía, cantidad de movimiento, etc.). Esta misma materia se la vuelve a encarar después de completar todos los ciclos de matemática y se la suele llamar *Mecánica General*, que son en sí los mismos temas pero analizados con un nivel matemático avanzado. Es una materia difícil. También existe otra mecánica avanzada, referida especialmente a los líquidos y gases: se llama *Mecánica de los Fluidos*, con números adimensionales como el de *Reynolds* para caracterizar flujos laminares o turbulentos, y con sistemas de ecuaciones diferenciales a derivadas parciales como el formado por las ecuaciones de *Navier-Stokes*.

Luego suelen encararse los temas de *Óptica* (lentes, espejos, rayo láser, ...), *Acústica* y *Calor* (los mecanismos de intercambio térmico son conducción, convección y radiación). Unos cuatrimestres después se encara la materia *Termodinámica*, que se ocupa de las diferentes formas de transmisión de la energía, de variables de estado de la materia como la entropía y formula cuatro principios fundamentales que también calarán fuerte en la forma de pensar del futuro Ingeniero. ¹



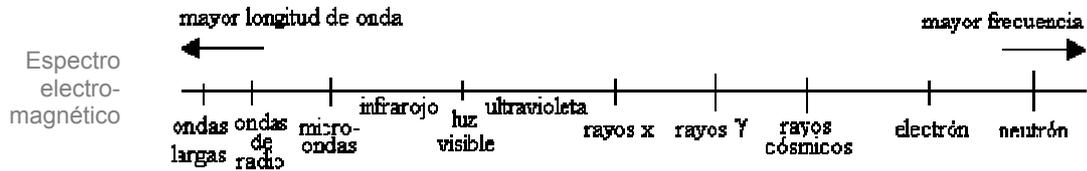
ALGUNOS TEMAS DE ÓTICA (LENES Y LÁSER)

Un tercer ciclo de física suele ocuparse de la *Electricidad*, el *Magnetismo* y el *Electromagnetismo*. Se estudia como fluye la electricidad, cómo se componen los elementos básicos de circuitos (resistencias, bobinas, condensadores, etc.) y que efectos tienen sobre la electricidad, el principio de funcionamiento de los motores y generadores eléctricos, se revisan las cuatro leyes de *Maxwell* sobre electromagnetismo y algunas aplicaciones, etc. Quienes siguen Ingeniería Electrónica se enfrentan más adelante, ya con todos los saberes matemáticos a cuestas, con una materia de profundización y aplicación que se llama *Electromagnetismo*.

¿Sabes de qué trata la dualidad onda-partícula? Es un conocimiento que permitió el desarrollo del microscopio electrónico y luego el microscopio de neutrones. Tanto las partículas como las ondas electromagnéticas (la luz, por ejemplo), pueden interpretarse como su homólogo (en el caso de la onda luminosa, tenemos la partícula fotón, ¿te sueña?).

¹ <http://www.unizar.es> (imagen del láser)

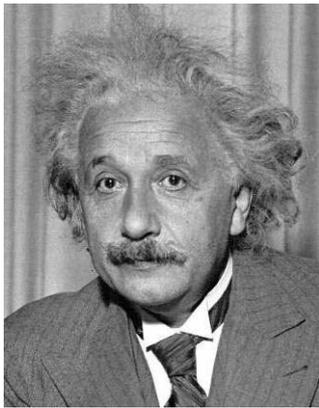
Sucede que la longitud de onda de la luz visible es demasiado grande para poder reflejarse en objetos muy pequeños. Por ello con el microscopio electrónico se “ilumina” la muestra con “electrones”, que entendidos como onda electromagnética poseen una longitud de onda mucho menor a la de la luz. En el caso del microscopio de neutrones, se ilumina la muestra con “neutrones”, mucho más pesados que el electrón e interpretados electromagnéticamente como una onda de pequeñísima longitud de onda. Veamos el espectro electromagnético que incluye a las partículas:



¡Si pudiésemos hacer un microscopio de elefantes, conseguiríamos ver cosas de pequeñeces inimaginadas!

El cuarto ciclo de física suele abarcar temas como la *Física Nuclear*, la *Relatividad*, la *Mecánica Cuántica*, etc. (esta materia suele llamarse *Física Moderna*).

ALGUNAS PERSONALIDADES SALIENTES DE LA FÍSICA



ALBERT EINSTEIN



MAX PLANCK



ISAAC NEWTON

Así como la matemática es una herramienta fundamental para que el Ingeniero pueda pensar como tal, la física hace especialmente al sentido común del profesional.^{1, 2, 3}

Pon el acento en aprender bien física.

¹ <http://www.gandhiserve.org> (imagen de Einstein)

² <http://web2.uwindsor.ca> (Imagen de Planck)

³ <http://apod.nasa.gov> (imagen de Newton)