



Dada una función de una variable real y un intervalo de la recta real, la integral es igual al área de la región del plano limitada entre la gráfica de  $y = f(x)$ , el eje  $x$ , y las líneas verticales  $x = a$  y  $x = b$ , donde  $a$  y  $b$  son negativas las áreas por debajo del eje  $x$ .

La palabra "integral" también puede hacer referencia a la noción de primitiva: una función  $F$ , cuya derivada es la función dada  $f$ . En este caso se denomina integral indefinida, mientras que las integrales tratadas en este artículo son las integrales definidas. Algunos autores mantienen una distinción entre integrales primitivas e indefinidas. Los principios de la integración fueron formulados por Newton y Leibniz a finales del siglo XVII. A través del teorema fundamental del cálculo, que desarrollaron los dos de forma independiente, la integración se conecta con la derivación, y la integral definida de una función se puede calcular fácilmente una vez se conoce una antiderivada. Las integrales y las derivadas pasaron a ser herramientas básicas del cálculo, con numerosas aplicaciones en ciencia e ingeniería. Bernhard Riemann dio una definición rigurosa de la integral. Se basa en un límite que aproxima el área de una región curvilínea a base de partirla en pequeños trozos verticales. A comienzos del siglo XIX, empezaron a aparecer nociones más sofisticadas de la integral, donde se han generalizado los tipos de las funciones y los dominios sobre los cuales se hace la integración. La integral curvilínea se define para funciones de dos o tres variables, y el intervalo de integración  $[a, b]$  se sustituye por una cierta curva que conecta dos puntos del plano o del espacio. En una integral de superficie, la curva se sustituye por un trozo de una superficie en el espacio tridimensional.



Figure 1: FIRE

Las integrales de las formas diferenciales desempeñan un papel fundamental en la geometría diferencial moderna. Estas generalizaciones de la integral surgieron primero a partir de las necesidades de la física, y tienen un papel importante en la formulación de muchas leyes físicas como, por ejemplo, las del electromagnetismo. Los conceptos modernos de integración se basan en la teoría matemática abstracta conocida como integral de Lebesgue, que fue desarrollada por Henri Lebesgue.



Figure 2: FIRE