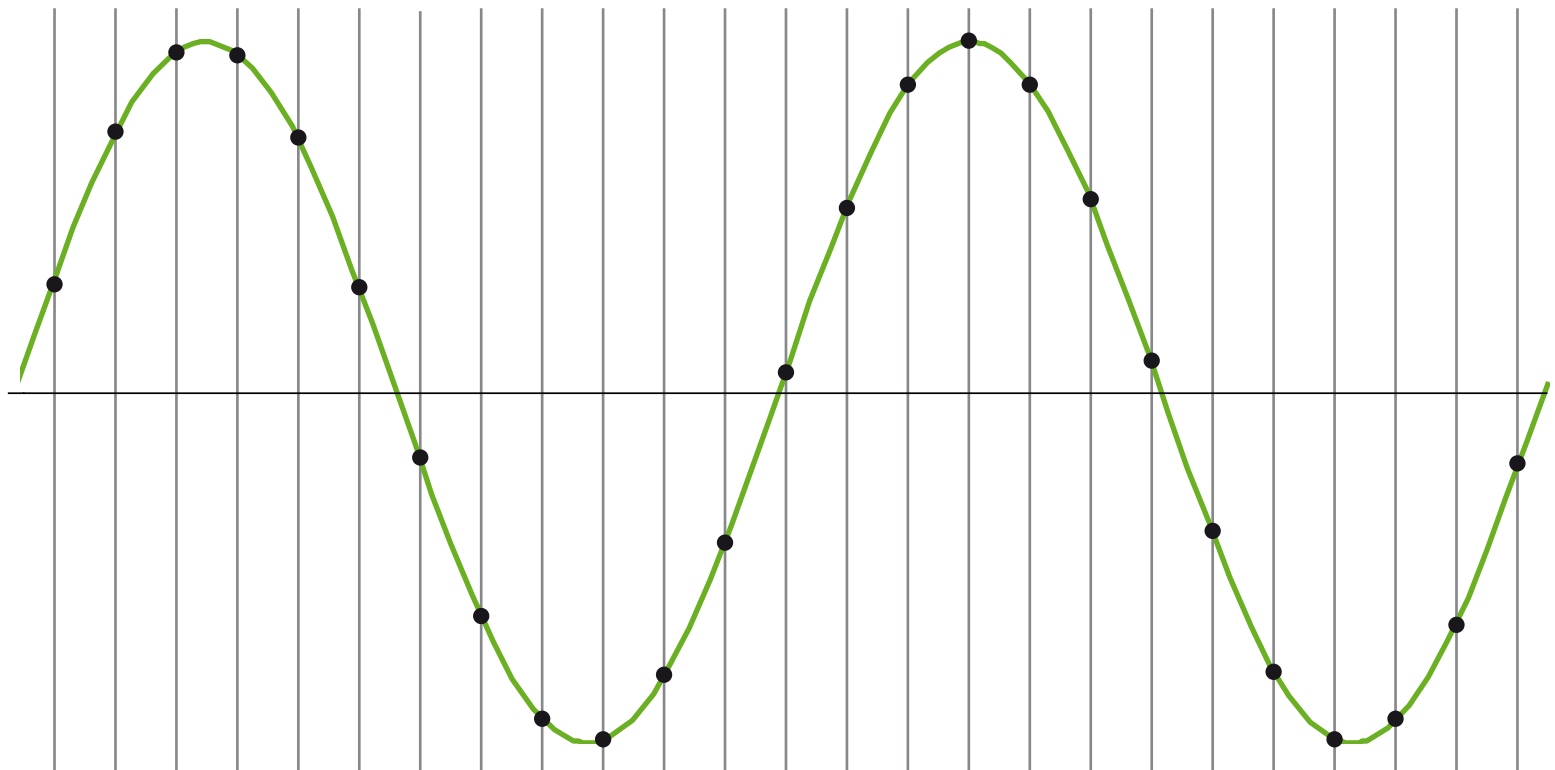


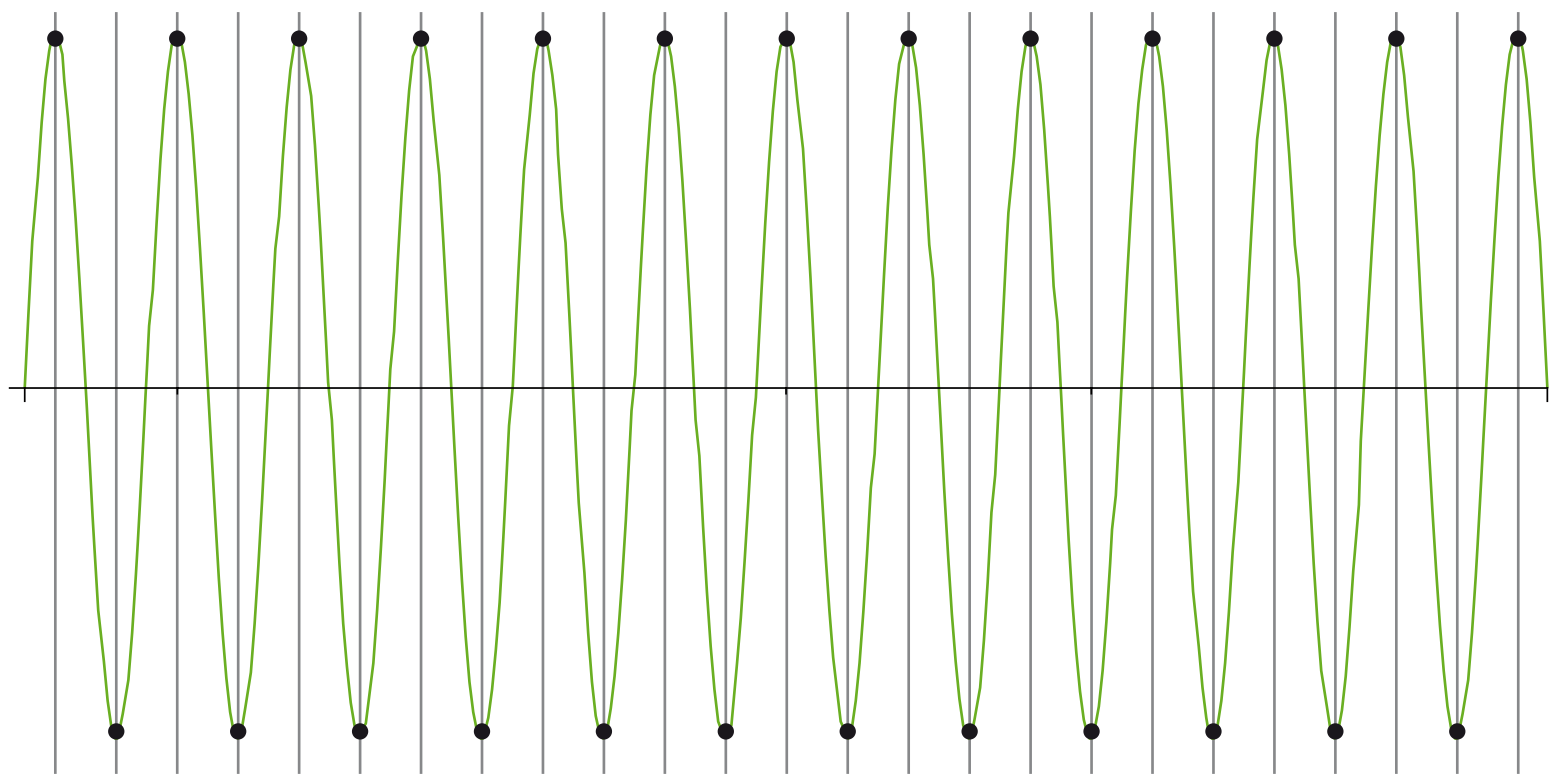
## 8. Teorema de Nyquist-Shannon. Aliasing. Ancho de banda

El *aliasing* tiene relación con la discretización.

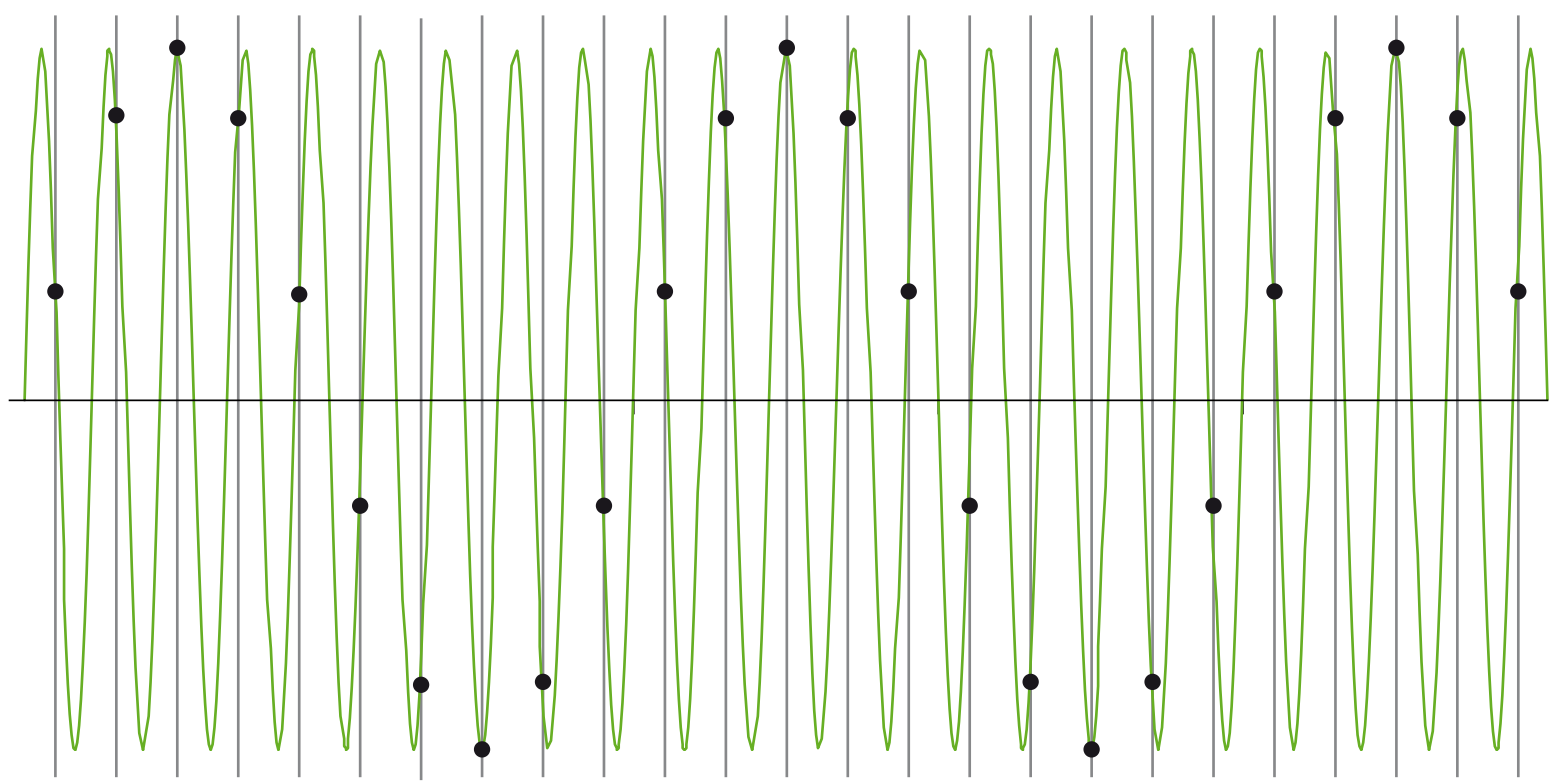
Es un efecto que muestra que al discretizar la señal, la capacidad de representación es limitada.



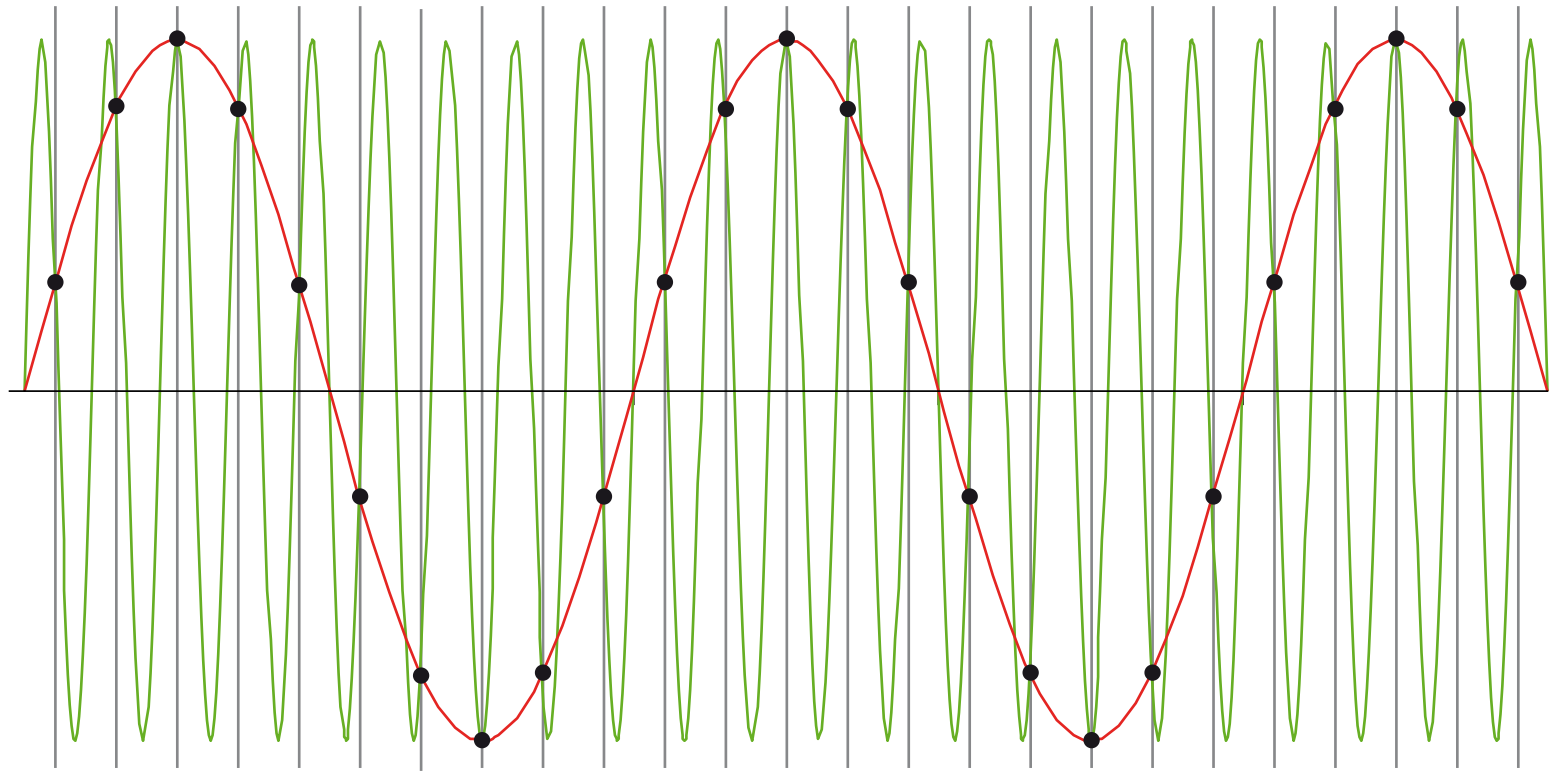
La frecuencia de la señal es pequeña, en comparación con la frecuencia de muestreo.



La frecuencia de la señal es exactamente la mitad de la frecuencia de muestreo.



La frecuencia de la señal es mayor que la mitad de la frecuencia de muestreo.



El proceso de digitalización da lugar a una señal *falsa*, con una frecuencia mucho menor.

### Teorema de Nyquist-Shannon

El ordenador sólo puede representar con exactitud frecuencias de hasta a lo sumo la mitad de la frecuencia de muestreo.

El teorema de Shannon-Nyquist nos dice que la señal digitalizada tiene un ancho de banda igual a la mitad de la frecuencia de muestreo.

Esta frecuencia se llama frecuencia de Nyquist.

Por encima de la frecuencia de Nyquist, aparecen *alias*:  
una frecuencia 2 Hz por encima de la frecuencia de Nyquist  
da lugar a una señal falsa 2Hz por debajo de la frecuencia de Nyquist.

Frecuencia de muestreo: 16000 muestras por segundo  
Frecuencia de Nyquist: 8000 Hz  
Señal de 9000 Hz (1000 Hz por encima de Nyquist)  
Alias de 7000 Hz (1000 Hz por debajo de Nyquist)