## 3. Clasificación binaria con una recta

Una recta divide el plano $\mathbb{R}^2$ en dos regiones, una sobre la recta y otra abajo.
Por lo cual podemos definir una función

$$h(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } \vec{u} \cdot \vec{x} + \gamma \geq 0 \\ -1 & \text{si } \vec{u} \cdot \vec{x} + \gamma < 0 \end{cases}$$

o lo equivalente a $\operatorname{sign}(\vec{u} \cdot \vec{x} + \gamma)$.

## 4. Algoritmo de perceptrón

El problema que se busca resolver es dado $D = \{(\vec{x}_1, \ell_1), (\vec{x}_2, \ell_2), \ldots, (\vec{x}_n, \ell_n)\}$, con $\vec{x}_i \in \mathbb{R}^2$ y $\ell_i \in \{-1, 1\}$, se encuentre una recta tal que dada la observación $\vec{x}_i$ se pueda predecir la etiqueta $\ell_i$ de la misma.
Entonces el algoritmo es el siguiente.

### Algoritmo (Perceptrón)

1. Tomar $\vec{u} \in \mathbb{R}^2$ y $\gamma \in \mathbb{R}$ de manera aleatoria
2. Clasificar todas las observaciones $\vec{x}_i$ usando la recta $\vec{u} \cdot \vec{x} + \gamma = 0$
3. De todas las observaciones mal clasificadas tomar una, $i^*$, y con ella actualizar la recta:

$$\vec{u}_{n+1} = \vec{u}_n + l_{i*} \vec{x}_{i*}$$

$$\gamma_{n+1} = \gamma_n + l_{i*}$$

4. Repetir los pasos 2 y 3 hasta que las observaciones estén bien clasificadas.