

Tema 1

Introducción y Conceptos Previos

1.1 – Introducción

Podemos definir la Expresión Gráfica como la capacidad para comunicar diseños, actividades, esquemas, procesos o ideas, mediante una serie de dibujos y representaciones simbólicas, normalmente geométricas.

En este curso, el objetivo es que el alumno obtenga una visión general de esta materia que le permita ser capaz de interpretar planos de ingeniería y comunicar ideas o esquemas propios de su área de conocimiento mediante la utilización del metalenguaje gráfico. En este sentido, se busca revisar y proporcionar los conceptos fundamentales sobre el dibujo técnico y la visión en el espacio, con especial incidencia en la utilización de herramientas informáticas propias de esta área. La correcta utilización de nuevas tecnologías es fundamental para el dominio de la Expresión Gráfica, dado que permite superar las limitaciones de la utilización del tradicional papel (fundamentalmente la limitación de trabajar en un espacio bidimensional y finito). Esto es especialmente cierto en la Ingeniería Telemática, a la que va dirigido este material, dado que en este tipo de estudios la utilización de nuevas tecnologías es un aspecto clave diferenciador con respecto a otras ciencias más tradicionales.

Para la realización de este curso no se requieren conocimientos previos avanzados de dibujo técnico, aunque se recomienda disponer de una sólida base matemática, y ciertos conocimientos básicos de geometría. En este curso se pretende realizar una revisión panorámica de muchos aspectos distintos de la Expresión Gráfica, siempre con una orientación hacia la Ingeniería Telemática. Dada la amplitud del área, no será posible profundizar en exceso en algunos aspectos, ya que el objetivo es dotar al alumno de una visión general que le permita desenvolverse con cierta soltura en esta área de conocimiento.

1.2 – Notación y Conceptos Básicos Geométricos

La geometría es la rama de las matemáticas que se ocupa del estudio del espacio y de las propiedades de las figuras que se pueden formar en él a partir de puntos, líneas, planos, volúmenes, etc.

La etimología de la palabra se remonta al griego antiguo (*geo* = tierra, *metron* = medida), por lo que podría traducirse como “medida de la tierra”.

Existen diversos tipos de estudios de geometría, siendo la **geometría euclídea** (o clásica), la más utilizada. La geometría euclídea es aquella que se basa en los cinco postulados del gran matemático griego Euclides:

- 1) Dados dos puntos se puede trazar una recta que los une.
- 2) Cualquier segmento puede prolongarse de manera continua en cualquier sentido.
- 3) Se puede trazar una circunferencia con centro en cualquier punto y de cualquier radio.
- 4) Todos los ángulos rectos son congruentes (los ángulos congruentes son los que tienen la misma medida).
- 5) Por un punto exterior a una recta, se puede trazar una única paralela a la recta dada.

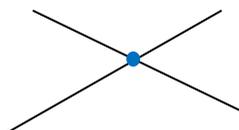
Los postulados de Euclides son de carácter axiomático ya que enuncian hechos bastante evidentes.

Trabajaremos durante este curso con espacios euclídeos bidimensionales y tridimensionales, empleando representaciones cartesianas. Cuando hablemos del *espacio*, se entenderá que hablamos de un espacio euclídeo tridimensional, y cuando hablemos del *plano*, se entenderá que hablamos de un espacio euclídeo bidimensional.

A continuación revisaremos algunas de las (probablemente conocidas) definiciones más básicas de la geometría euclídea.

Punto: es una figura geométrica sin dimensión que describe una posición en el espacio, determinada respecto de un sistema de coordenadas preestablecido. Se puede definir también como la intersección de dos líneas rectas. Su representación se realiza habitualmente con letras mayúsculas (*A, B, C, O, P, Q, R*, etc.) o números (1, 2, 3, etc.).

Ejemplos: el punto *P*, el punto *A*.



Línea recta: es una sucesión infinita de puntos que siguen una misma dirección. Es importante recalcar que, aunque la representemos de modo finito, el concepto de línea recta se define de forma infinita. Se suele representar con letras minúsculas (*a, b, c, p, q, r*, etc.).

Ejemplos: la recta r , la recta p .

Línea curva: es una sucesión de puntos que varía de dirección paulatinamente. Las líneas curvas pueden ser cerradas (si terminan en el mismo punto que comienzan) o abiertas (en caso contrario). Se representan también con letras minúsculas (a , b , c , p , q , r , etc.).

Ejemplos: la curva c , la curva q .



Semirrecta: es una recta limitada en uno de sus extremos. Las semirrectas se suelen representar con la letra mayúscula del vértice y la minúscula de la recta.

Ejemplos: la semirrecta $O - r$, la semirrecta $P - q$.



Segmento: sección de una recta limitada en sus dos extremos por dos puntos. Se suelen representar mediante las dos letras mayúsculas de sus dos extremos (a veces se añade una barra horizontal sobre ambas letras) o mediante una letra minúscula (a , b , c , p , q , r , etc.) como las rectas, ya que en realidad, son una sección limitada de una recta.

Ejemplos: el segmento AB , el segmento \overline{AB} , el segmento c .



Ángulo: es la parte del plano comprendida entre dos semirrectas que comparten el mismo punto de origen. Su representación más habitual es mediante letras griegas minúsculas (α , β , γ , δ , etc.). También se representan en ocasiones mediante la letra mayúscula correspondiente a su vértice, coronada con el símbolo circunflejo ($\hat{}$). A veces, si el ángulo lo definen dos segmentos que tienen un mismo punto de origen, es habitual representarlo mediante las tres letras mayúsculas correspondientes a los tres vértices que definen esos dos segmentos.

Ejemplos: el ángulo β , el ángulo \widehat{A} (sería el ángulo cuyo vértice es el punto A), el ángulo \widehat{COD} (sería el ángulo entre los segmentos CO y OD).



Lugar geométrico: es un conjunto de puntos del espacio (o del plano) que comparten una misma propiedad. Existen diversos lugares geométricos, dependiendo de la propiedad que los defina.

Circunferencia: lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de un punto llamado centro. El segmento interior a la circunferencia más largo que se puede formar (y que pasa por el centro), se llama diámetro, y se representa con el símbolo \emptyset .

Esfera: lugar geométrico de los puntos del espacio que equidistan de un punto llamado centro.

Arco (arco circular o arco de circunferencia): cualquier sección de una circunferencia a excepción de la propia circunferencia completa. Su representación habitual es empleando la letra minúscula de la circunferencia a la que pertenece, o mediante las dos letras mayúsculas de los puntos de sus extremos, añadiéndole un símbolo curvado sobre ellas.

Ejemplos: el arco a , el arco c , el arco \widehat{MN} (sería el arco que comienza en el punto M y termina en el punto N).

Mediatriz de un segmento: lugar geométrico de los puntos que equidistan de los extremos de un segmento.

Bisectriz de un ángulo: lugar geométrico de los puntos que equidistan de los lados de un ángulo.

Plano: superficie de puntos del espacio definida por dos rectas que se cortan, o por tres puntos que no estén alineados. Se suele representar mediante letras griegas minúsculas (α , β , π , etc.), o mediante letras mayúsculas (A , B , P , X).

Ejemplos: el plano α , el plano π , el plano P .

Rectas paralelas: son aquellas que siguen la misma dirección, y por tanto, no se cortan nunca. Se representan con el símbolo \parallel .

Rectas perpendiculares: son aquellas que, al cortarse, dividen al plano en cuatro regiones iguales. Cada una de esas regiones es un ángulo recto (90°). Las rectas perpendiculares se representan con el símbolo \perp .

Los ángulos rectos se representan con los símbolos \sphericalangle y \sqcap (algunas representaciones añaden a estos símbolos un punto dentro del arco o del cuadrado).

Rectas oblicuas: son aquellas que no son ni perpendiculares, ni paralelas. Definen ángulos no rectos al cortarse. Los ángulos (no rectos) se representan habitualmente con el símbolo \sphericalangle .

1.3 – El Dibujo a Escala

El objetivo de la Expresión Gráfica es habitualmente representar objetos reales en un esquema o dibujo que habitualmente se realiza en una hoja de papel. Con las nuevas tecnologías, esta limitación es menos importante dado que los computadores son capaces de trabajar en espacios virtualmente infinitos, pero sigue siendo necesario algunas veces imprimir los modelos para distribuir o comunicar la información, y eso se debe hacer necesariamente en un espacio limitado.

El problema de las hojas de papel es que, muchas veces, cuando se dibuja sobre ellas una figura (que representa y se corresponde con algún objeto real), el tamaño real del objeto y el espacio disponible en el papel no coinciden, bien porque el objeto es muy grande para dibujarlo en los límites del papel, o bien porque es muy pequeño y no se pueden precisar los detalles de su forma.

La manera de solucionar este problema es realizar los dibujos “a escala”. Dibujar a escala consiste simplemente en dibujar las líneas en el papel de un tamaño distinto al que representan, de modo que (y esta es la parte importante) siempre dibujemos los segmentos y líneas que representan la figura con un tamaño que guarde la misma **proporción** con respecto al original (es decir, que todos los segmentos o líneas del objeto dibujado sean K veces más pequeños/grandes que los de la figura original). A este factor K le llamaremos razón o **factor de escala**.

La razón K entre dos segmentos a y b se define como la relación que existe entre las longitudes de dos segmentos:

$$K = a/b$$

La escala es, por tanto, la razón que existe entre las dimensiones de la figura dibujada y las correspondientes dimensiones que la figura ocupa en el mundo real. Esta relación puede expresarse en forma de proporción (escala 3:5), en forma de fracción (escala 3/5) o en forma de número real (escala = 0,6).

Por ejemplo, una escala 1:2 representaría que dibujamos los objetos de un tamaño igual a la mitad de lo que realmente miden. Una escala 3:1 significaría que dibujamos los objetos 3 veces más grande de lo que realmente son.

Por tanto, la escala es siempre la medida del objeto dibujado dividida por la medida real del objeto.

Escala = medida del dibujo / medida de la realidad

$$E = D / R$$

Veremos a lo largo del curso estos conceptos con más detalle, pero es interesante avanzar su definición para poder seguir el curso con más facilidad.