

Índice general

Prefacio a la Segunda edición	9
Prólogo	11
Presentación	13
Capítulo 1	15
1. Proporciones y números	15
1.1. Las proporciones en la Arquitectura	15
1.2. Razones y escalas	22
1.3. El proceso de medir y los números racionales	38
1.3.1. Ubicación de los números racionales sobre la recta	40
1.3.2. Representación decimal de números racionales	47
1.3.3. Representación fraccionaria de expresiones decimales exactas y periódicas	48
1.4. Los números irracionales y las proporciones	58
1.4.1. Un nuevo tipo de número: los irracionales	60
1.4.2. Uso de la proporción áurea. Algunos ejemplos	66
1.4.3. Ubicación de los números irracionales sobre la recta.	67
1.5. Presentación axiomática de los números reales	83
Capítulo 2	87
2. Simetría y funciones	87
2.1. Simetría y funciones	87
2.2. Reglas de correspondencia y funciones	101
2.2.1. Funciones reales de variable real.	108
2.2.2. Representación gráfica de una función	116
2.2.3. Expresión algebraica de una función	118

2.3. Funciones lineales o funciones polinómicas de grado 1	125
2.4. Funciones cuadráticas o funciones polinómicas de grado 2	146
2.4.1. Traslaciones del vértice en la dirección del eje Y: $y = x^2 + k$	149
2.4.2. Traslaciones del vértice en la dirección del eje X: $y = (x - h)^2$	150
2.4.3. Traslaciones del vértice en cualquier dirección: $y = a(x - h)^2 + k$	152
2.4.4. Localización del vértice de una parábola: el proceso de completar cuadrados	153
Capítulo 3	179
3. Curvas y geometría analítica	179
3.1. Distancia entre dos puntos en el plano	179
3.2. Pendiente de un segmento	185
3.3. Lugar geométrico	188
3.4. Parábolas	196
3.5. Elipses	216
3.6. Hipérbolas	233
Capítulo 4	249
4. Superficies y geometría vectorial	249
4.1. Introducción	249
4.2. Gráfica de ecuaciones en tres variables	255
4.3. Geometría vectorial	294
4.4. Vectores y su representación	296
4.5. Rectas y planos en el espacio	330
4.5.1. Ecuación vectorial de la recta	330
4.5.2. Posiciones relativas entre dos rectas	340
4.5.3. Distancias entre puntos, rectas y planos	362
Bibliografía	419
Índice alfabético	421

Prólogo

La publicación de este libro tiene para la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Pontificia Universidad Católica del Perú un especial significado. Cuando se me encargó organizarla, puestos a trabajar el Plan de Estudios con Reynaldo Ledgard y Pedro Belaúnde, uno de los primeros temas que requería ser abordado con un renovado sentido pedagógico era el de la enseñanza de las Matemáticas y, como consecuencia de ello, los cursos de Estructuras.

Tuvimos la suerte de encontrar a Francisco Ugarte al indagar por un profesor de ciencias a quien pudiéramos confiarle nuestra inquietud por lograr impartir en nuestra futura escuela de arquitectura unos conocimientos matemáticos que no solo forjaran en el estudiante aquella disciplina intelectual tan necesaria para el entrenamiento arquitectónico sino que conllevaran una aproximación a su enseñanza. De modo que introdujera desde el inicio de la carrera nociones espaciales y volumétricas que confirieran a esa fase de su preparación un interés asociado fácilmente al resto de su entrenamiento. De muy buen agrado Ugarte acogió el desafío.

Autor de un libro que es casi como una celebración de nuestros primeros diez años de vida, el profesor Ugarte hizo posible que un maestro, inicialmente ajeno a la compleja madeja académica de la docencia arquitectónica, alumbre ahora un texto que sin duda habrá de consagrar, tanto en nuestra Facultad como estoy seguro en muchas otras escuelas de arquitectura del Perú y el extranjero, un ejercicio docente con una definitiva reorientación de la pedagogía contemporánea del diseño.

A partir del renovado y creativo enfoque adoptado para la enseñanza de lo que hasta ahora era visto por los estudiantes de arquitectura como un innecesario galimatías académico, fuera de su indudable valor didáctico, el texto fortalece la opción arquitectónica implícita en la cultura del proyecto en torno a la cual opera nuestro Plan de Estudios, una orientación profesional que exige cimentar en una sólida disciplina intelectual el flujo de los conocimientos supuestos a adquirirse, crearse o innovarse, a lo largo de toda la carrera.

Con este volumen la Facultad de Arquitectura de la PUCP inicia la Serie Didácticas y Arquitectura, una línea de publicaciones orientadas a dotar a nuestros estudiantes con fundamentos pedagógicos intelectualmente avanzados y pedagógicamente atractivos. Dado el pleno compromiso que asumió el profesor Francisco Ugarte desde que le planteamos la conveniencia de reformar el sentido habitual de la enseñanza de las Matemáticas para arquitectos, pues se volcó a elaborar una nueva

aproximación a su especialidad más acorde con nuestras expectativas, no cabe sino felicitarnos que al cabo de estos arduos diez años podamos contar con un documento tan valioso y coincidente con nuestros objetivos académicos.

Frederick Cooper Llosa
Decano FAU-PUCP
agosto 2011