



Geometría

Parte I

Geometría intuitiva

CAPÍTULO

1

Medición en educación básica

CAPÍTULO

2

Nociones geométricas básicas

CAPÍTULO

3

Isometrías y construcciones

CAPÍTULO

4

Área y perímetro

CAPÍTULO

5

Cuerpos geométricos

PARTE I: GEOMETRÍA INTUITIVA	11
INTRODUCCIÓN	16
Capítulo I. Medición en educación básica	20
1. Significado y proceso de medir	21
1.1 Conservación	26
2. Conceptos y habilidades de medición	28
3. Medición de distintas magnitudes	30
3.1 Medición de longitud	31
3.1.1 Medidas de longitud	32
3.1.2 Unidades estandarizadas de longitud	33
3.1.3 Errores que pueden surgir en el uso de instrumentos de medición de longitud	36
3.2 Medición de área	37
3.2.1 Idea intuitiva	37
3.2.2 Medición de área con unidades informales	38
3.2.3 Unidades estandarizadas de área	38
3.2.4 Área de figuras geométricas abstractas	40
3.3 Medición de volumen	43
3.3.1 Medición de volumen con unidades informales	43
3.4 Medición de masa y peso	44
3.4.1 Medición de peso	45
3.5 Medición de tiempo	47
3.5.1 Unidades de medida de tiempo	50
Capítulo II. Nociones geométricas básicas	52
1. Nociones primitivas	53
2. Primeras definiciones	60
2.1 La noción de “estar entre”, segmentos y rayos	60
2.2 Ángulos	63
2.2.1 Medida de ángulos	65
2.2.2 Medición de ángulos	66
2.2.3 Clasificación de los ángulos	68
2.2.4 Perpendicularidad	71
2.2.5 Paralelismo	72
3. Figuras planas	78
3.1 Polígonos	78
3.2 Clasificación de los polígonos	83
3.2.1 Clasificación de los triángulos	83

3.2.2	Clasificación de los cuadriláteros	88
3.3	Circunferencia y círculo	91
3.4	Errores que pueden surgir en la representación de objetos geométricos	93
Capítulo III. Isometrías y construcciones		98
1.	Isometrías	99
1.1	Traslaciones	99
1.2	Reflexiones	101
1.3	Rotaciones	110
1.4	Posibles errores en el estudio de las isometrías	112
2.	Visualización	115
3.	Construcciones geométricas	119
3.1	Uso de la regla, el compás y la escuadra	119
3.2	Ejemplos de construcciones con regla y compás	127
Capítulo IV. Área y perímetro		132
1.	Área de figuras planas	133
1.1	Área del paralelogramo	140
1.2	Área del triángulo	143
1.3	Composición de figuras	151
1.4	Geoplano	156
2.	Perímetro	159
2.1	Dificultades asociadas a la enseñanza de perímetro y área	164
3.	Perímetro de la circunferencia y área del círculo	169
Capítulo V. Cuerpos geométricos		182
1.	Posición relativa de elementos en el espacio	183
1.1	Rectas en el espacio	183
1.2	Posición relativa entre un plano y una recta	183
1.3	Intersecciones entre superficies	185
1.4	Intersección entre planos. Ángulos diedros	186
2.	Cuerpos sólidos	190
2.1	Algunas clases de sólidos	191
2.2	Poliedros	193
2.2.1	Clasificación de poliedros	193
2.2.2	La Relación de Euler	198
2.3	Cilindros	208
2.4	Conos	210
2.5	Sólidos de revolución	211
2.6	Discusión sobre las clases de sólidos	213

3. Visualización	215
3.1 Perspectiva	217
3.2 Vistas	223
3.3 Cortes de poliedros y otros cuerpos	225
3.4 Redes	228
4. Volumen de cuerpos geométricos	233
4.1 Volumen de un cilindro	236
4.2 Volumen de una pirámide y del cono circular recto	239
4.3 Principio de Cavalieri	242
5. Área superficial de cuerpos	251
6. Dificultades asociadas a la enseñanza de cuerpos geométricos	258

PARTE II: GEOMETRÍA DEDUCTIVA 263

Capítulo VI. Razonamiento en geometría 264

1. Razonamiento matemático	265
1.1 El razonamiento inductivo y las generalizaciones	266
1.2 El razonamiento deductivo y las demostraciones	268
1.3 La deducción: de lo general a lo particular	270
1.4 Proposiciones, implicaciones y deducciones	271
1.5 Hay muchos tipos de proposiciones	272
1.5.1 Recíproca de una proposición condicional	274
1.5.2 Proposiciones equivalentes	274
1.5.3 Contrarrecíproca de una proposición condicional	276
1.6 Fundamentos de las demostraciones	277
1.6.1 Definiciones y conceptos primitivos	278
1.6.2 Teoremas y axiomas	278
2. Primeros conceptos primitivos, axiomas y definiciones	280
2.1 Rectas y puntos	280
2.2 Distancia entre puntos, “estar entre”, segmentos y rayos	284
3. Construcciones con regla y compás	288
4. Separación del plano, ángulos y perpendicularidad	291

Capítulo VII. Triángulos 302

1. Definiciones	303
1.1 Reflexiones sobre las definiciones	304
1.2 Elementos secundarios de un triángulo	305

2. Concepto de congruencia. Criterios de congruencia de triángulos	307
2.1 Definición de congruencia de triángulos	307
2.2 Criterios de congruencia de triángulos	308
3. Propiedades básicas de los triángulos: el triángulo isósceles	317
3.1 Pons Asinorum y sus consecuencias	317
3.2 El recíproco del Teorema Pons Asinorum	320
4. Algunas construcciones geométricas	323
5. Desigualdades en el triángulo	336

Capítulo VIII. Paralelismo y cuadriláteros 344

1. Demostraciones por contradicción	345
2. Rectas intersecadas por una transversal	346
2.1 Condiciones suficientes para que las rectas sean paralelas	348
2.2 El postulado de las paralelas	351
2.3 Condiciones necesarias para que las rectas sean paralelas	352
3. Consecuencias del postulado de las paralelas	356
4. Paralelogramos	362
4.1 Clasificación de los cuadriláteros	362
4.2 Propiedades de paralelogramos	363
4.2.1 Condiciones necesarias para que un cuadrilátero sea un paralelogramo	364
4.2.2 Condiciones suficientes para que un cuadrilátero sea un paralelogramo	365
4.3 Tipos especiales de paralelogramos	369
5. Teoremas de concurrencia en triángulos	374

Capítulo IX. Proporcionalidad en geometría 382

1. El Teorema de Pitágoras y su recíproco	383
1.1 El recíproco del Teorema de Pitágoras	393
2. Teorema de Tales y semejanza de triángulos	395
2.1 ¿Quién fue Tales?	402
2.2 El recíproco del Teorema de Tales	403
3. Semejanza de triángulos	405
4. Aplicaciones del Teorema de Pitágoras y del Teorema de Tales	416
4.1 Congruencia y proporcionalidad en la circunferencia	416
4.1.1 Ángulos y arcos	419
4.2 Volumen y superficie de la esfera	424
4.3 Isometrías	427

Bibliografía	435
--------------	-----