

Daniel Vázquez Lago

# Geometría Diferencial

Copyright © 2023 Flavio Barisi

PUBLISHED BY PUBLISHER

**TEMPLATE-WEBSITE**

Licensed under the Apache 2.0 License (the “License”). You may not use this file except in compliance with the License. You may obtain a copy of the License at <https://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0> . Unless required by applicable law or agreed to in writing, software distributed under the License is distributed on an “AS IS” BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied. See the License for the specific language governing permissions and limitations under the License.

*First printing, July 2023*

# Índice

I

## Variedades Diferenciales

<b>1</b>	<b>Variedades y Campos Vectoriales . . . . .</b>	<b>7</b>
1.1	Subvariedades en el Espacio Euclideo . . . . .	7
1.1.1	Subvariedades de $\mathbb{R}^N$ . . . . .	7
1.1.2	La geometría de matrices jacobianas: el «diferencial» . . . . .	7
1.2	Variedades . . . . .	7
1.2.1	La idea de Variedad . . . . .	7
1.2.2	Definición rigurosa de Variedad . . . . .	7
1.3	Vectores Tangentes y Mapas . . . . .	7
1.3.1	Espacio tangente a $M^n$ en un punto . . . . .	7
1.3.2	Mapas y Subvariedades de Variedades . . . . .	7
1.3.3	Cambios de Coordenadas . . . . .	7
1.4	Campos vectoriales y corrientes . . . . .	7
<b>2</b>	<b>Integración en formas diferenciales . . . . .</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Derivadas Covariantes y Curvatura . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Tensores y Formas Exteriores . . . . .</b>	<b>13</b>

II

## Geometría de Riemann

<b>5</b>	<b>Métrica de Riemann . . . . .</b>	<b>17</b>
----------	-------------------------------------	-----------



# I

# Variedades Diferenciales

<b>1 Variedades y Campos Vectoriales . . . . .</b>	<b>7</b>
1.1 Subvariedades en el Espacio Euclideo . . . . .	7
1.2 Variedades . . . . .	7
1.3 Vectores Tangentes y Mapas . . . . .	7
1.4 Campos vectoriales y corrientes . . . . .	7
<b>2 Integración en formas diferenciales . . . . .</b>	<b>9</b>
<b>3 Derivadas Covariantes y Curvatura . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>4 Tensores y Formas Exteriores . . . . .</b>	<b>13</b>



# 1. Variedades y Campos Vectoriales

## 1.1 Subvariedades en el Espacio Euclideo

1.1.1 Subvariedades de  $\mathbb{R}^N$

1.1.2 La geometría de matrices jacobianas: el «diferencial»

## 1.2 Variedades

1.2.1 La idea de Variedad

1.2.2 Definición rigurosa de Variedad

## 1.3 Vectores Tangentes y Mapas

1.3.1 Espacio tangente a  $M^n$  en un punto

1.3.2 Mapas y Subvariedades de Variedades

1.3.3 Cambios de Coordenadas

## 1.4 Campos vectoriales y corrientes



## **2. Integración en formas diferenciales**



### **3. Derivadas Covariantes y Curvatura**



## 4. Tensores y Formas Exteriores



# II

## Geometría de Riemann



## 5. Métrica de Riemann