

```

% --- UNIVERSAL PREAMBLE BLOCK ---
\documentclass[11pt, a4paper]{article}
\usepackage[a4paper, top=2.5cm, bottom=2.5cm, left=2cm,
right=2cm]{geometry}
\usepackage{fontspec}

\usepackage[spanish, bidi=basic, provide=*]{babel}

\babelprovide[import, onchar=ids fonts]{spanish}
\babelprovide[import, onchar=ids fonts]{english}

% Set default font to Sans Serif (Noto Sans)
\babelfont{rm}{Noto Sans}

% Required for lists in non-English documents
\usepackage{enumitem}
\setlist[itemize]{label=-}

% Mathematical and structure packages
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{titlesec}
\usepackage{booktabs}

\titleformat{\section}{\large\bfseries}{\thesection.}{0.5em}{}
\titleformat{\subsection}{\normalsize\bfseries}{\thesubsection.}{0.5em}{}

\title{\textbf{Teoría  $\Sigma$ : Derivación Integral de la Mecánica
Cuántica y la Cosmología}}
\author{Sustrato Relacional de Información}
\date{}

\begin{document}

\maketitle

\begin{abstract}
Este documento constituye el cuerpo teórico unificado del modelo
 $\Sigma$ . Se presenta la derivación matemática rigurosa de la mecánica
cuántica como límite dinámico de una red de correlaciones y su
extensión hacia la cosmología primordial. Se demuestra que constantes
como  $\hbar$ , el índice espectral  $n_s$  y la asimetría
materia-antimateria  $\eta_B$  emergen de la geometría intrínseca del
sustrato informativo.
\end{abstract}

\section{Axiomática del Sustrato  $\Sigma$ }

```

La realidad no emerge de partículas ni campos, sino de una red de N distinciones:

```
\begin{itemize}
  \item \textbf{Matriz de Correlación ( $C_{ij}$ ):} Simétrica y
positiva definida ( $0 \leq C_{ij} \leq 1$ ).
  \item \textbf{Costo de Información ( $B$ ):} Área mínima de Planck
por distinción.
  \item \textbf{Ecuación Maestra de Evolución:}
  \begin{equation}
\frac{\partial C_{ij}}{\partial t} = \alpha C_{ij} + \beta
\sum_{k=1}^N C_{ik} C_{kj} \label{eq:master}
  \end{equation}
\end{itemize}
```

\section{Derivación I: La Mecánica Cuántica Emergente}

\subsection{Del Sumatorio al Laplaciano}

Definimos la amplitud relacional $\psi_i = \sum_j C_{ij}$. Derivando respecto al tiempo:

```
\begin{equation}
\frac{\partial \psi_i}{\partial t} = \alpha \psi_i + \beta \sum_k
C_{ik} \left( \sum_j C_{kj} \right) = \alpha \psi_i + \beta \sum_k
C_{ik} \psi_k
\end{equation}
```

En el límite continuo, expandimos ψ_k en serie de Taylor alrededor de x_i :

```
\begin{equation}
\sum_k C_{ik} \psi_k \to \int C(\delta) \left( \psi(x) + \delta
\nabla \psi + \frac{\delta^2}{2} \nabla^2 \psi \right) d\delta
\end{equation}
```

Por simetría, el término de primer orden desaparece. Definiendo los momentos M_0 y M_2 :

```
\begin{equation}
\dot{\psi} = (\alpha + \beta M_0) \psi + \left( \frac{\beta
M_2}{2} \right) \nabla^2 \psi
\end{equation}
```

\subsection{Identificación de \hbar }

Introduciendo la rotación de fase compleja i (estabilidad de Berry) y multiplicando por \hbar :

```
\begin{equation}
i \hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = - \left(
\frac{\hbar^2}{2m} \right) \nabla^2 \psi + V_{\text{eff}} \psi
\end{equation}
```

Donde la constante de Planck se identifica con el costo B :

```
\begin{equation}
```

```
\boxed{\hbar = \frac{B c^3}{G}}
\end{equation}
```

```
\section{Derivación II: Cosmología y Asimetría Bariónica}
```

```
\subsection{Inflación Topológica e Índice Espectral}
```

La inflación es el desenredo de un grafo completo inicial a una red local. El índice espectral n_s se deriva del exponente de percolación η de la red:

```
\begin{equation}
n_s = 1 - \eta \approx 1 - 0.04 = 0.96
\end{equation}
```

```
\subsection{Quiralidad y Asimetría Materia-Antimateria}
```

La irreversibilidad del costo B fija una orientación antihoraria en el ciclo de Berry de tres generaciones: $\Delta_{CP} = 4\pi/3 = 240^\circ$. La asimetría bariónica η_B emerge de la leptogénesis mediada por esta fase:

```
\begin{equation}
\eta_B \approx \frac{3}{16\pi} \frac{M_1}{v^2} \Delta m^2
\sin(240^\circ) \cdot \kappa \approx 6 \times 10^{-10}
\end{equation}
```

Este valor coincide con la observación, vinculando la existencia de la materia a la quiralidad del sustrato.

```
\section{Conclusión}
```

El modelo Σ unifica la escala de Planck con la cosmológica. La cuantización es el límite de resolución de la red, y la asimetría del universo es la huella de la orientación intrínseca de sus transiciones.

```
\end{document}
```