

**Título del proyecto:** *“Ecosistema Desértico – Simulación de vida en Minecraft”*

**Autor(es)**

Cesar Luis Correa Villalba

Jhon Jairo Mateus Rodríguez

William Andrey Chaves Peña

**Fecha:**

24 de oct. de 25

**Versión:** 1.0

**Materias**

[Ciencia de Datos / Diseño de Software II]

## Resumen Ejecutivo

Este proyecto tiene como objetivo la creación de un mod para Minecraft que simule un ecosistema desértico autónomo.

Se busca recrear interacciones naturales entre especies animales, vegetación y eventos ambientales, siguiendo principios de equilibrio ecológico.

El mod introduce nuevos mobs, comportamientos inteligentes y condiciones climáticas dinámicas que afectan la supervivencia de las especies.

## Objetivos

### Objetivo General

Simular un ecosistema funcional en el bioma desértico de Minecraft mediante la interacción entre fauna, flora y condiciones climáticas extremas

### Objetivos Específicos

- Implementar nuevas especies adaptadas al desierto.
- Establecer una cadena alimenticia funcional.
- Incluir eventos ambientales que modifiquen el equilibrio del ecosistema.
- Desarrollar reglas de reproducción, migración y muerte natural.
- Evaluar los efectos de la intervención del jugador sobre el ecosistema.

## Alcance del Proyecto

### Incluye:

- Nuevos mobs: Lagarto del Desierto, Serpiente, Escorpión, Zorro del Desierto (Fennec).
- Vegetación desértica: cactus, arbustos secos, plantas de fruto desértico.
- Eventos naturales: Sequía extrema, Tormenta de arena, Incendio espontáneo.
- Sistema de equilibrio ecológico dinámico.

### No incluye:

- Cambios en otros biomas.
- Nuevas estructuras o dimensiones.
- Interacciones mágicas o tecnológicas ajenas al entorno natural.

## Descripción General del Ecosistema

Explica cómo funciona el sistema ecológico:

- Cadena Alimenticia:

Vegetación → Lagarto / Escorpión → Serpiente → Zorro del Desierto.

- Comportamientos adaptativos:

Animales que se esconden durante el día, cazan de noche o migran cuando los recursos escasean.

- Factores ambientales:

Temperatura, humedad, regeneración vegetal, presencia de agua, etc.

## Requerimientos Funcionales

### RF1 – Creación de Mobs del Desierto

#### Descripción:

Implementar cuatro nuevas especies adaptadas al bioma desértico: Lagarto del Desierto, Serpiente, Escorpión y Zorro del Desierto (Fennec).

Cada mob tendrá características específicas de aparición, comportamiento, ciclo de vida y adaptación al entorno.

#### Entradas:

- El sistema detecta que el jugador o un proceso de generación de mundo carga el bioma tipo “Desierto”.
- Parámetros ambientales: temperatura, nivel de luz y humedad del bioma.

#### Salidas:

- Generación natural de los mobs según condiciones ambientales.
  - Lagartos: aparecen de día en zonas rocosas.
  - Serpientes: aparecen en madrigueras o bajo sombras.
  - Escorpiones: aparecen bajo rocas o cerca de cactus.
  - Zorros Fennec: aparecen al anochecer, solos o en pareja.
- Cada mob presenta animaciones y sonidos únicos.

#### Criterios de Validación:

- Los mobs solo aparecen en biomas “Desierto”.
- Las cantidades de aparición cumplen las proporciones establecidas:
  - Lagartos: 40%
  - Escorpiones: 30%
  - Serpientes: 20%
  - Zorros Fennec: 10%
- No se generan mobs fuera de las coordenadas del bioma desértico.
- Cada especie tiene su textura, IA y comportamiento individual correctamente funcional.

### RF2 – Cadena Alimenticia del Ecosistema Desértico

#### Descripción:

Establecer una cadena alimenticia natural basada en el flujo energético del bioma:

**Vegetación → Lagarto / Escorpión → Serpiente → Zorro Fennec.**

Cada mob debe reaccionar de forma realista ante la presencia de presas o depredadores.

#### Entradas:

- Detección de proximidad entre mobs (rango configurable en bloques).
- Estado de hambre del mob (variable interna que disminuye con el tiempo).

- Condiciones ambientales (día/noche, temperatura)

#### **Salidas:**

- Interacciones naturales entre especies:
  - Serpientes cazan lagartos o escorpiones.
  - Zorros cazan serpientes pequeñas o escorpiones.
  - Lagartos y escorpiones se alimentan de vegetación o insectos simulados.
- Animaciones de persecución, ataque y alimentación.

#### **Criterios de Validación:**

- Cada especie reconoce correctamente sus presas y depredadores.
- Las presas mueren tras cierto daño, generando ítems de carne o caparazón.
- El equilibrio de población se mantiene (no hay sobrepoblación de un tipo de mob).
- Los mobs atacan solo si su nivel de hambre supera un umbral.
- El cazador recupera energía y hambre al alimentarse.

### **RF3 – Sistema de Vegetación y Alimentación**

#### **Descripción:**

Implementar vegetación desértica funcional que sirva como recurso alimenticio y de refugio: cactus, arbustos secos y plantas con frutos (como dátiles o bayas del desierto). El consumo de vegetación afecta el equilibrio ecológico y la supervivencia de los herbívoros.

#### **Entradas:**

- Generación de vegetación al cargar el bioma.
- Acciones de los mobs herbívoros (búsqueda de alimento).
- Intervención del jugador (destrucción o plantación de vegetación).

#### **Salidas:**

- Reducción de vegetación cuando un mob se alimenta.
- Regeneración gradual de vegetación (cada X días del juego).
- Los herbívoros restauran hambre al alimentarse.

#### **Criterios de Validación:**

- La vegetación solo se regenera en zonas con humedad mínima (o cerca de oasis).
- Los mobs herbívoros mueren si pasan más de N minutos sin alimentarse.
- El bioma reacciona: menos vegetación → menos herbívoros → menos depredadores.
- Los jugadores pueden alterar el ecosistema destruyendo o sembrando plantas.

## RF4 – Ciclo de Reproducción y Muerte Natural

### Descripción:

Simular el ciclo de vida completo de los mobs del desierto, incluyendo reproducción, envejecimiento y muerte por causas naturales o ambientales.

### Entradas:

- Dos mobs adultos del mismo tipo cercanos con suficiente energía y comida.
- Paso del tiempo en ticks del juego.
- Factores ambientales (temperatura y disponibilidad de alimento).

### Salidas:

- Generación de crías (por huevos o nacimiento directo, según especie).
- Muerte por vejez o inanición.
- Reducción o aumento dinámico de la población según condiciones del bioma.

### Criterios de Validación:

- Solo los mobs adultos pueden reproducirse.
- El periodo de gestación varía según especie:
  - Lagarto: 1 día de juego
  - Serpiente: 2 días
  - Escorpión: 1.5 días
  - Zorro Fennec: 3 días
- Las crías heredan el comportamiento básico de sus padres.
- Las muertes naturales se registran cuando la energía  $\leq 0$  o edad  $\geq$  máximo permitido.
- No se generan crías si la población total supera el límite del bioma.

## RF5 – Equilibrio y Eventos Naturales del Bioma Desértico

### Descripción:

Implementar un sistema dinámico de control ecológico que supervise la temperatura, humedad y poblaciones, generando eventos naturales como sequías, tormentas de arena e incendios espontáneos.

### Entradas:

- Lectura de variables ambientales globales: temperatura, humedad y viento.
- Cantidad de vegetación, herbívoros y depredadores existentes.
- Intervención del jugador (destrucción de plantas, caza excesiva).

### Salidas:

- Activación de eventos naturales según condiciones críticas:
  - **Sequía extrema:** desactiva regeneración de vegetación y provoca muerte por calor.
  - **Tormenta de arena:** reduce visibilidad y movilidad; los mobs se refugian.
  - **Incendio espontáneo:** destruye vegetación y provoca huida masiva.

- Ajuste automático de spawn según desequilibrio ecológico.

#### Criterios de Validación:

- Los eventos se activan solo si las condiciones ambientales superan los umbrales definidos:
  - Sequía: humedad < 10%.
  - Tormenta: viento > 70%.
  - Incendio: temperatura > 45 °C y vegetación seca.
- Los mobs reaccionan adecuadamente ante los eventos (según especie).
- El ecosistema se restaura después de X días de juego.
- La población se ajusta dinámicamente (aumenta o disminuye) tras cada evento.

#### Resumen General

Estos requerimientos describen un ecosistema vivo, autorregulado y sensible al entorno. Cada elemento (fauna, flora, clima y jugador) influye directamente sobre los demás, generando un equilibrio dinámico propio de un bioma desértico realista.

### Conjunto de Reglas del Bioma Desértico

#### Reglas Ambientales

N.º	Regla	Descripción
R1	Temperatura elevada constante	La temperatura base se mantiene alta durante el día ( $\geq 40$ °C) y baja drásticamente en la noche ( $\leq 15$ °C).
R2	Escasez de agua	La probabilidad de encontrar fuentes naturales de agua es baja (solo oasis o pozos generados).
R3	Regeneración lenta de vegetación	Los cactus y arbustos se regeneran más lentamente que en otros biomas (ej. cada 5 días del juego).
R4	Radiación solar intensa	Los mobs expuestos durante el día pueden sufrir "fatiga por calor" si permanecen mucho tiempo bajo el sol.
R5	Temperatura afecta el comportamiento	Los animales nocturnos (como el zorro Fennec o la serpiente) solo están activos en la noche.

#### Reglas de Ecosistema (Cadenas Alimenticias y Equilibrio)

N.º	Regla	Descripción
R6	Cadena alimenticia básica	Vegetación → Lagartos y Escorpiones → Serpientes → Zorro del Desierto.

N.º	Regla	Descripción
R7	Control de población	Si disminuye la cantidad de presas, los depredadores reducen su tasa de reproducción o mueren por hambre.
R8	Consumo de recursos	Los herbívoros reducen la vegetación al alimentarse; si el nivel de vegetación cae demasiado, entran en estado de “escasez”.
R9	Reproducción condicionada	Las especies solo se reproducen si hay suficiente alimento y humedad ambiental mínima.
R10	Migración natural	Si los recursos bajan de cierto umbral, los animales migran temporalmente fuera del bioma (despawns controlados).

### Reglas Climáticas y de Eventos Naturales

Regulan cómo afectan las condiciones extremas al ecosistema.

N.º	Regla	Descripción
R11	Sequía extrema	Reduce la humedad general → vegetación deja de regenerarse → los mobs entran en modo de supervivencia.
R12	Tormenta de arena	Disminuye la visibilidad y el rango de detección de mobs. Los animales se esconden o reducen actividad.
R13	Incendio espontáneo	Puede generarse por altas temperaturas o rayos; destruye vegetación y puede causar muertes en masa si los mobs no escapan.
R14	Recuperación post-evento	Luego de eventos extremos, la vegetación y fauna se regeneran gradualmente (por ejemplo, después de 2 días de juego).

### Reglas de Comportamiento Animal

Cómo actúan los mobs dentro del bioma según condiciones ambientales.

N.º	Regla	Descripción
R15	Comportamiento nocturno	Zorros y serpientes son más activos durante la noche y evitan la luz solar directa.
R16	Territorialidad	Los escorpiones defienden zonas pequeñas; los zorros recorren grandes áreas.

N.º	Regla	Descripción
R17	Refugio diurno	Durante el día, lagartos, serpientes y escorpiones buscan sombra o se entierran.
R18	Reacción al jugador	Si el jugador destruye madrigueras o cactus, aumenta la agresividad de algunos mobs.
R19	Interacción ecológica	Si hay demasiados depredadores, las presas escasean → los depredadores entran en modo “búsqueda amplia” o mueren.


### Reglas de Balance General del Bioma

Permiten mantener la estabilidad ecológica del ecosistema.




N.º	Regla	Descripción
R20	Balance de calor y humedad	Si la temperatura sube demasiado, aumenta la probabilidad de incendios y sequías.
R21	Balance de población	El bioma intenta mantener proporciones aproximadas: 60% presas (lagartos, escorpiones), 30% depredadores (serpientes, zorros), 10% otros.
R22	Regeneración natural	Cada ciclo de 5 días del juego, si hay equilibrio ambiental, el ecosistema se “autorrestaura”: vuelve a su estado base.
R23	Influencia del jugador	Si el jugador interviene (mata mobs, destruye plantas), el equilibrio cambia dinámicamente y puede causar colapso temporal del ecosistema.

### Comportamiento ante Eventos Naturales





#### Evento 1: Sequía Extrema

Animal	Comportamiento ante la Sequía Extrema
 <b>Lagarto del Desierto</b>	Busca refugio bajo rocas o arena para mantener la humedad corporal. Reduce su actividad y alimentación (modo de “hibernación ligera”). Solo sale en la noche.







 <b>Serpiente</b>	Se esconde en madrigueras profundas o grietas frescas. Disminuye su metabolismo (entra en estado de letargo parcial). Solo caza si detecta presas muy cerca.
 <b>Escorpión</b>	Permanece oculto bajo piedras o dentro de cactus secos. Su tasa de reproducción se detiene. Se vuelve más agresivo si se lo perturba.
 <b>Zorro del Desierto (Fennec)</b>	Caza durante la noche y reduce desplazamientos diurnos. Busca zonas con cactus o restos de vegetación para encontrar agua. Si no hay recursos, puede migrar fuera del bioma.

### **Evento 2: Tormenta de Arena**

<b>Animal</b>	<b>Comportamiento ante la Tormenta de Arena</b>
 <b>Lagarto del Desierto</b>	Se entierra en la arena y reduce el movimiento hasta que pase la tormenta. Su visibilidad baja a 0. No puede ser detectado por depredadores.
 <b>Serpiente</b>	Se enrolla y se entierra parcialmente, usando su cuerpo para proteger ojos y boca. No ataca durante la tormenta. Su detección auditiva se reduce.
 <b>Escorpión</b>	Cava una pequeña madriguera temporal. Queda inactivo hasta que el viento se detiene. Puede salir solo si una presa pasa justo encima.
 <b>Zorro del Desierto (Fennec)</b>	Busca refugio en madrigueras o estructuras naturales. Si el jugador lo encuentra, estará en estado “asustado”. Después de la tormenta, sale a explorar en busca de presas muertas.

### **Evento 3: Incendio Espontáneo**

<b>Animal</b>	<b>Comportamiento ante el Incendio Espontáneo</b>
 <b>Lagarto del Desierto</b>	Huye en dirección contraria al fuego o busca grietas frescas. Si no encuentra refugio, puede morir por calor.

 <b>Serpiente</b>	Escapa hacia zonas sin fuego (normalmente bloques arenosos no inflamables). Puede morder si se la bloquea en su ruta de escape.
 <b>Escorpión</b>	Busca grietas o agujeros subterráneos. Si queda atrapado, se vuelve extremadamente agresivo y ataca cualquier ser cercano.
 <b>Zorro del Desierto (Fennec)</b>	Huye del fuego hacia los bordes del bioma. Puede emitir sonidos (aullidos) si hay otros zorros cerca. Si el fuego destruye su madriguera, migrará hacia otro bioma árido.

## Diseño del Sistema

FALTA AGREGAR INFORMACIÓN DE AQUÍ EN ADELANTE

## Mecanismos de Control y Balance

Explica cómo el mod mantiene la estabilidad del ecosistema:

Funciones que revisan el equilibrio de poblaciones.

Condiciones para activar o finalizar eventos naturales.

Efectos de la intervención del jugador.

(Aquí puedes mencionar una función como `checkEcosystemBalance()` que calcule y ajuste dinámicamente los valores.)

## Pruebas y Validación

Describe cómo verificar que el mod funciona correctamente:

- Pruebas unitarias: spawn de mobs, eventos, consumo de vegetación.
- Pruebas de integración: interacción entre especies.
- Pruebas de estrés: comportamiento durante múltiples eventos.
- Validación visual: observación del equilibrio ecológico tras varios días de juego

## Conclusiones y Trabajo Futuro

- El mod logra representar un ecosistema autosostenible.
- Los eventos y comportamientos reflejan condiciones reales del desierto.
- Futuras mejoras: añadir aves carroñeras, oasis funcionales o ciclo estacional.

## Bibliografía o Referencias