

Documento base para propuesta de diseño sistémico

Marcos Salvador Gomar

Dr.Gravin no quiere respetar las leyes de la física

Concepto general

- Dr.Gravin no quiere respetar las leyes de la física es un juego de plataformas de puzzles en 2D donde el protagonista, encarna a un excéntrico científico con la habilidad de manipular las leyes físicas del entorno. El jugador deberá aprovechar estas habilidades para superar obstáculos, resolver puzzles y avanzar a través de distintos niveles

Género

- Plataformero

Audiencia

- Para mayores de 13 años, es un juego simple, pero se requiere un conocimiento básico de física para resolver estos puzzles
- Un juego educativo para que un profesor les haga jugar a sus alumnos en una clase de física

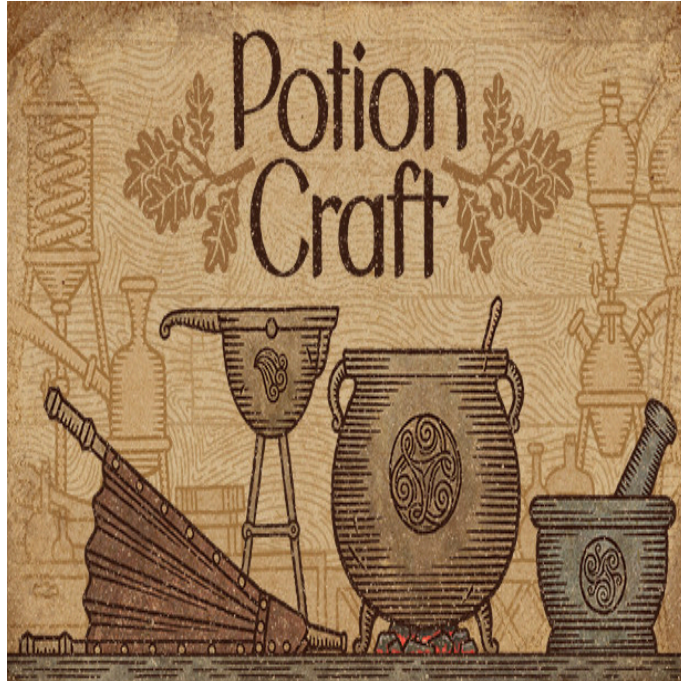
Referencias

- Portal
 - Con sus mecánicas de portales y la manipulación del entorno, este juego es un referente en puzzles basados en física, ofreciendo a los jugadores libertad para experimentar y resolver problemas



- **Potion Craft**

- excelente inspiración para el sistema de químicos y cómo crear una interfaz intuitiva que permite combinar elementos con efectos específicos. Esto también refuerza el tema de experimentación científica del jugador



- **Celeste**

- Si bien Celeste posee mecánicas con objetivos no tan sistémicos, la idea es ver el estilo de gameplay dinámico y por el género, plataformero 2D, a su vez su estilo pixelart



Destaque

- Diferentes resoluciones a un mismo problema
- Abierto a la experimentación de opciones
- Componentes educativos aplicable de forma práctica

Mecánicas y Agentes

- Gravedad: invertir la dirección de la gravedad, haciendo que el Dr. Gravin y los objetos del entorno caigan hacia el techo o el suelo según se haya activado, una modificación de la gravedad que te permite saltos más altos o un daño de caída menor a objetos también sería posible, esto podría atraer objetos frágiles sin que se rompan con mayor facilidad, así como afectar el rebote de otros elementos
- Fluidos: el jugador se enfrentará a fluidos que se comportan de manera no tradicional, es decir, su resistencia cambia dependiendo de la velocidad a la que los atraveses, aprovechalo para mantenerse en el suelo mientras la gravedad está invertida
- Químicos: El jugador podrá manipular elementos químicos del entorno para provocar reacciones químicas que permitan avanzar en el nivel. Estas reacciones pueden generar explosiones o quemar objetos
- Masa: Afecta la velocidad en la que la gravedad afecta al elemento y a su vez la velocidad en la que el jugador puede empujar el elemento o si no puede en tierra sólida
- Fragilidad: Esto afecta a los objetos para saber si estos pueden romperse o no, masa y material afectan a esto, la fuerza suele afectar el resultado de este
- Temperatura: Además de afectar el estado de los materiales (por ejemplo, solidificación o derretimiento), la temperatura podría influir en la inflamabilidad o incluso en la viscosidad, esto varía según elementos
- Deslizamiento: Facilita el movimiento de elementos según temperatura
- Inflamabilidad: Determina cómo reacciona ante un cambio de temperatura, el que tan abrupto es este también puede variar en el resultado
- Velocidad: Determina la velocidad del objeto, puede estar afectado por la gravedad, la inercia y la energía cinética
- Fuerza: La fuerza es clave para determinar cómo Dr. Gravin y los objetos interactúan en términos de empuje, colisión y la capacidad de romper o desplazar ciertos elementos
- Imanes: Pueden atraer o repeler objetos metálicos y otros imanes, Los imanes poseen polaridad, con polos norte y sur que facilitan interacciones de atracción y repulsión. Su campo magnético afecta a los objetos metálicos dentro de su radio de acción, permitiendo moverlos sin contacto directo. Además, la fuerza del campo varía según la proximidad y la intensidad del imán, lo que posibilita manipulaciones tanto sutiles como contundentes

Químicos: Creables

- Nitrógeno: Baja la temperatura del elemento, puede congelar elementos cercanos al llegar al punto crítico de enfriamiento, esto afecta su fragilidad y

deslizamiento

- El nitrógeno posee 2 agentes, líquido, el cual posee una temperatura de enfriamiento base muy alta, debería congelar todo lo que toca, y vapor, el vapor también puede congelar elementos, sin embargo su fuerza de congelamiento depende que tan cerca se encuentre del origen, su versión líquida también puede considerarse fuente de origen del nitrógeno vapor, entre mayor sea la concentración de nitrógeno de origen, mayor será el radio de congelación
- Fluido no newtoniano, su composición química hace que los elementos sobre él sean afectados de forma sólida o líquida dependiendo de la masa, la fuerza y velocidad, su contextura permite que el jugador mantenga su personaje y objetos en contra de la gravedad
- Explosivo: Explosion para quemar, romper o empujar objetos, esto varía según la fragilidad y inflamabilidad
- Ácido: Disuelve objetos de forma más lenta, puede mezclarse con los líquidos
- Slime: Crea una baba pegajosa que amortigua los objetos cayendo por la gravedad, este slime puede variar en temperatura y viscosidad, y si la masa es lo suficientemente grande puedes poner objetos dentro, esta masa puede rebotar al estar un poco fría y al estar muy caliente esta empezará a derretirse
- Aceite: devida su densidad no se mezcla con el agua y siempre estará del lado que la gravedad indique, es inflamable

Elemento	Resistencia a Vel / deslizamiento	Temp. ambiente	Efectos temperatura	Inflamabilidad / Explosion / Fragilidad	Gravedad	Mezcla
F. no Newtoniano	Con movimientos lentos el jugador se moverá aún más lento debido a las propiedades viscosas, con movimientos bruscos este se comportará como un sólido	20C	-20C Congela Su viscosidad no escala con temperaturas más altas	No inflamable / No explosivo / Fragilidad baja al congelarse, pero se vuelve quebradizo con impactos fuertes	Se mantiene estático en contra de la gravedad invertida; puede actuar como una superficie sólida con alta resistencia, los jugadores en el fluido no newtoniano se mantienen pegados a este	No
Nitrogeno (Liquido)	Mortal al contacto	-200C	No puede congelarse	No inflamable / Explosión	No afectado por cambios	Congela al instante

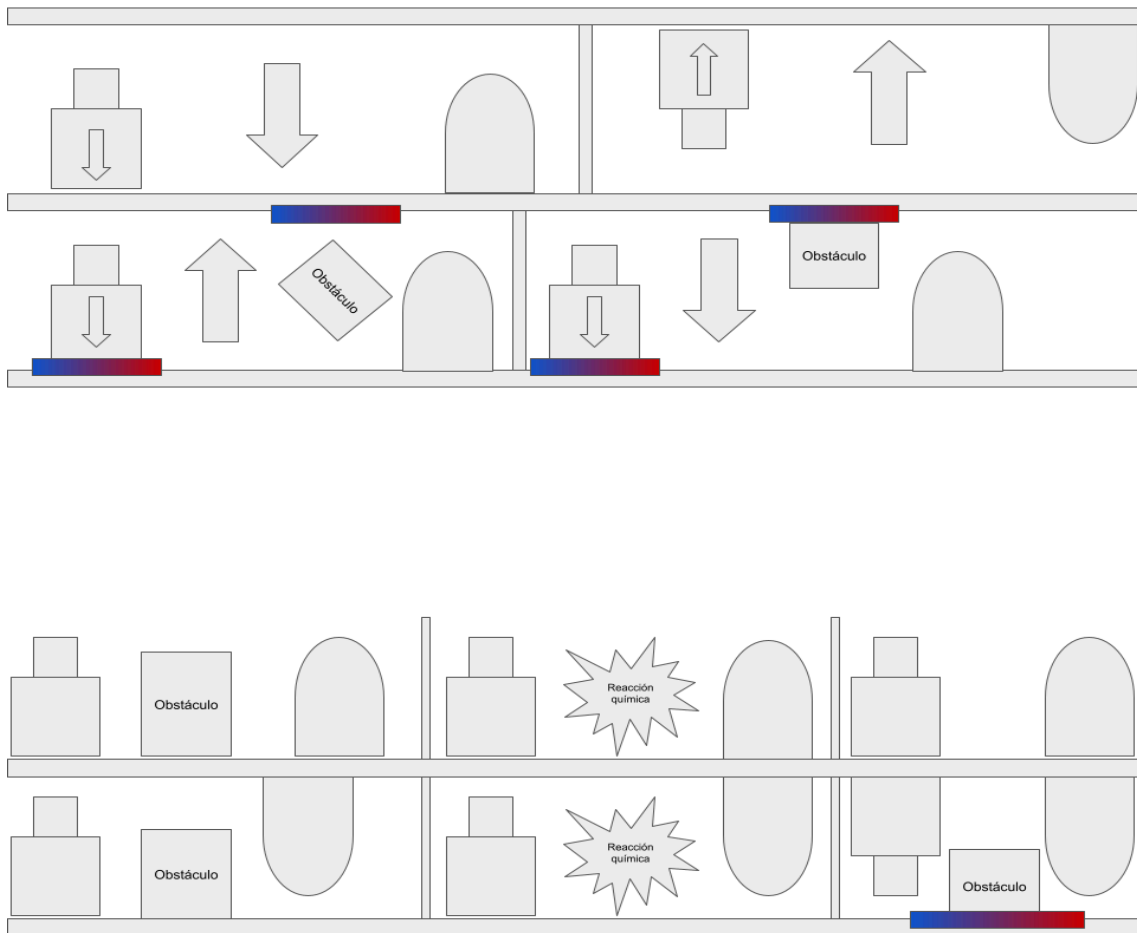
	(Congela al jugador)		Su baja temperatura no permite cambios químicos	controlada con calor extremo / Fragilidad alta: puede quebrar estructuras si interactúa con ellas	de gravedad, se extiende hacia abajo en un patrón uniforme debido a su densidad	objetos líquidos y hace más frágiles elementos sólidos
Nitrógeno (vapor)	Baja un poco la velocidad del jugador debido a la densidad que causa en el aire	Desciende según qué tan lejos esté del Nitrógeno (Líquido), Base: -100C	Al ser un gas producto del frío del Nitrógeno (Líquido) este no posee viscosidad, no puede cambiar	No inflamable / No explosivo / Fragilidad media: su acción sobre objetos sólidos disminuye con la distancia	Se mantiene acorde al Nitrógeno (Líquido)	No
Ácido	Mortal al contacto, al congelarse este pierde sus propiedades mortales, es resbaladizo, se comporta como hielo	200C	Puede congelarse al llegar a los -200C Al congelarse pierde su efecto mortal, pero al derretirse este vuelve	Inflamable / Explosivo / Fragilidad media: se comporta como hielo congelado al enfriarse, destruye/derriba elementos al contacto	Fluye acorde a la gravedad	Se mezcla con agua, aceite o slime, creando soluciones corrosivas. Al combinarse con nitrógeno, congela elementos rápidamente y pierde su capacidad corrosiva hasta descongelarse
Slime	Baja ligeramente la velocidad del jugador en estado frío, en estado caliente, dificulta el movimiento al volverse pegajoso	10C	Puede congelarse a los -30C, su viscosidad y rebote varían según su temperatura	No es inflamable, puede ser inflamable al combinarse con un elemento inflamable / No es explosivo, puede ser explosivo al combinarse	Rebota y se deforma siguiendo los cambios de gravedad; en estado líquido, chorrea y sigue la dirección gravitacional	Mezclado con ácido o aceite, puede adquirir propiedades inflamables o corrosivas. Con nitrógeno, puede crear plataformas congeladas o rebotantes temporales

				con un elemento explosivo, Fragilidad alta al estar congelado, sin embargo, en su estado gelatinoso es indestructible		según la cantidad
Agua	<p>Baja la velocidad del jugador si intenta nadar en ella</p> <p>En estado líquido posee una variable de corriente que dificulta el movimiento</p>	15C	<p>A 0C puede congelarse para formar hielo, a 1C este hielo puede derretirse y a 100C puede convertirse en vapor</p> <p>Con suficiente temperatura el agua posee una variable llamada Hervor, la cual puede hacerle daño al jugador al entrar en contacto</p> <p>En estado liquido, posee una variable llamada Corriente que dificulta el congelamiento</p>	No inflamable / No explosivo / Frágil solo al congelarse	Fluye con normalidad según la gravedad, adaptándose a los cambios gravitacionales	Al mezclarse con nitrógeno, se congela rápidamente, creando plataformas sólidas, no puede congelarse con aceite debido a la densidad
Aceite	Baja mucho la velocidad del jugador debido a su densidad	22C	<p>A 7C puede congelarse</p> <p>Con suficiente temperatura el aceite posee</p>	Altamente inflamable / Explosivo tras un cambio de temperatura abrupto /	Fluye lentamente debido a su alta densidad. En estado congelado,	Al mezclarse con agua, crea una capa inflamable sobre la superficie.

			<p>una variable llamada Hervor, la cual puede hacerle daño al jugador al entrar en contacto (Es mas fuerte que la variable del agua)</p> <p>No puede evaporarse, sin embargo aumenta aún más la variable hervor</p>	<p>Fragilidad media: cuando se congela, actúa como una superficie resbaladiza, pero quebradiza si es golpeada con fuerza</p>	<p>actúa como una superficie sólida y resbaladiza</p>	<p>Combinado con slime, puede generar trampas inflamables o amortiguar caídas al solidificarse</p>
--	--	--	---	--	---	--

Implementación matemática

- La velocidad del objeto sobre líquidos se calculará con la siguiente fórmula: $\text{Velocidad} = \text{Fuerza} / \text{Masa} \times \text{Viscosidad}$, para no softlockear al jugador este siempre tendrá una velocidad mínima
- Para ver si un objeto flota, utilizaremos el principio de Arquímedes: Fuerza de empuje hacia abajo = Densidad del fluido X Volumen del objeto dentro del agua X Gravedad implementada por el jugador. Esto calcula la fuerza (En Newtons) que posee el objeto, si es muy alta se hundirá, si es muy baja flotará, si es exactamente igual (muy difícil que ocurra) quedará estática dentro del agua
- Para calcular la fuerza de los imanes vamos a tener en cuenta la siguiente fórmula: $(\text{Fuerza magnética} = \text{Fuerza del imán} \times \text{Magnetismo del objeto} / \text{Cercanía}) + (\text{Fuerza Gravitacional} = \text{Masa del objeto} + \text{Gravedad que se implementa})$
- El tiempo que tarda para congelarse un líquido se calculará de la siguiente forma: $\text{Velocidad de enfriamiento} = (\text{Temperatura actual} - \text{Temperatura de congelación}) / \text{Tiempo de enfriamiento}$ (Ej: -1 grado x segundo/minutos/hora)



Dinámicas

- Manipulación de Gravedad
 - Inversión de gravedad: El jugador puede invertir la gravedad para resolver puzzles, accediendo a áreas difíciles de alcanzar o esquivando obstáculos en el suelo o el techo.
 - Control de caída de objetos: Al invertir la gravedad, el jugador puede manipular la posición de objetos en el escenario para desbloquear caminos, activar mecanismos o crear plataformas temporales.
- Uso de Químicos
 - Creación y combinación de químicos: El jugador puede mezclar diferentes sustancias para generar efectos específicos que impacten el entorno y a otros objetos.
 - Uso de químicos para resolver puzzles: Combina químicos como ácido y explosivos para abrir caminos, destruir barreras o crear reacciones en cadena.
 - Aprovechamiento de líquidos no newtonianos: Estos líquidos permiten al jugador navegar en plataformas inestables o crear “puentes”

temporales dependiendo de su interacción con la masa y fuerza.

- Uso sistémico de agentes
 - Interacciones físicas dinámicas: Los agentes y sus propiedades físicas están diseñados para interactuar de manera interdependiente, permitiendo a los jugadores explorar múltiples soluciones. Por ejemplo, un objeto pesado con alta fragilidad puede romperse fácilmente al caer en una zona de gravedad invertida
 - Reacciones químicas emergentes: Los agentes químicos creables (como el nitrógeno, explosivos, y ácido) se integran al entorno de manera que sus reacciones generan consecuencias en el entorno y comportamiento del juego

Experiencia

- La experiencia se centra en el descubrimiento y la creatividad, con momentos clave como la inversión de gravedad y la mezcla de agentes químicos que llevan a soluciones inesperadas. Se busca generar curiosidad y una sensación de logro a medida que el jugador enfrenta puzzles donde su ingenio y conocimientos de física se vuelven esenciales para avanzar

Emergencia

- La emergencia se manifiesta en situaciones donde las propiedades físicas (como masa, temperatura, fragilidad) se combinan y reaccionan de forma no prevista, generando efectos únicos que enriquecen la jugabilidad. Ejemplos de estas situaciones incluyen el uso de nitrógeno para congelar y romper barreras, o la modificación de un slime para crear puentes temporales o trampolines, lo cual fomenta una exploración libre de soluciones en cada nivel

Estilo visual

- Un estilo artístico pixelart algo futurista

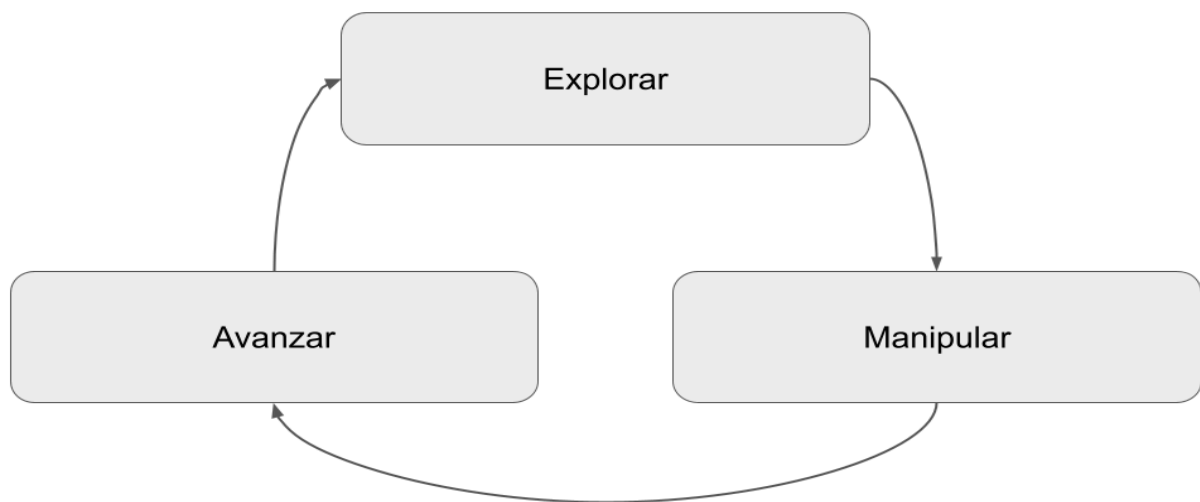
Estilo sonoro

- Para el sonido jugar entre sintetizadores, burbujas y tubos de ensayo para estar acorde al setting

Scope

- Scope: El juego permite la experimentación y manipulación de la física, equilibrando mecánicas complejas con accesibilidad. Diseñado para ser autocontenido y expansivo, las mecánicas clave se integran para que el jugador aplique lo aprendido mientras juega

Core Loop



Objetivos

- Objetivos explícitos: Resolver puzzles y superar obstáculos en cada nivel manipulando la física del entorno, alcanzando el objetivo principal de completar el juego nivel por nivel
- Objetivos implícitos: Fomentar la experimentación y la comprensión intuitiva de cómo las mecánicas físicas y químicas interactúan entre sí, permitiendo que el jugador explore y pruebe diferentes soluciones
- Progresión: La progresión se mide mediante un sistema de niveles cada uno más complejo que el anterior, claro que cada uno permitirá aprender de forma intuitiva la función de los agentes
- Croquis de Nivel - Ejemplo
 - Primero, puede controlar la gravedad, lo que hace que él y la caja asciendan hasta el techo, o de forma horizontal, permitiéndole utilizar el impulso generado para posicionarse cerca de la salida.
 - Otra forma, al utilizar una botella de nitrógeno líquido, el jugador puede congelar una cascada presente en el nivel, creando una superficie de hielo resbaladiza sobre la cual tanto él como la caja pueden deslizarse. Esta superficie de hielo tiene propiedades de fragilidad controlada, por lo que el jugador debe reducir la gravedad o asegurarse de tener un suelo más estable para mantener el control y evitar que el hielo se rompa bajo el peso.
 - Otra opción es aplicar ácido sobre el hielo congelado, lo que disminuye su parámetro de deslizamiento al convertir el hielo en escarcha y permite que tanto el jugador como la caja suban sin que el hielo se fracture, mientras que la estructura resultante sigue siendo lo suficientemente débil como para anclar la caja al hielo mediante reacciones químicas que estabilizan la conexión.
 - Además, al congelar la cascada utilizando vapor de nitrógeno, se forma una capa de hielo más débil en comparación con el nitrógeno líquido, pero aún así suficiente para soportar temporalmente la caja. El

jugador puede entonces detonar una explosión en la cascada congelada, acumulando restos de hielo que actúan como escalones improvisados para alcanzar niveles superiores.

- Aparte, es posible combinar el uso de slime con estas mecánicas: al crear un trampolín diagonal con slime, el jugador puede impulsarse hacia arriba, y al acercar la caja al botón de salida
- En cuanto al botón de salida, este se puede congelar en el para mantenerlos activo, puede fundirse con la caja para mantenerlo activo, o se puede mantener la caja con un fluido no newtoniano

