NOVUMK / ENSAYOS E INVESTIGACIÓN

FÍSICA ARCANA

Teoría del Novum

Hacia una matematización de la magia en The Elder Scrolls

INVESTIGACIÓN ·

> *La materia no sería materia sin lo arcano. Y quizá lo arcano encuentre en la materia la posibilidad de manifestarse.*

· 13 de noviembre de 2026
© Juan Bonillo Alonso (Novum) 2026

ÍNDICE DE LECTURA

— I — El origen de la magia y la necesidad de medirla

— II — Un mundo impregnado de Novums

— III — De los Novums ambientales a la reserva del mago

— IV — El problema del volumen y las tres afinidades

— V — El aprendizaje como alteración del equilibrio

— VI — Por qué hay lugares con más magia

— VII — Aetherius y el equilibrio mágico de Mundus

— VIII — La velocidad del Novum y sus aplicaciones

— Apéndice A — Ocho postulados de la teoría del Novum

— Apéndice B — Formulario matemático y unidades

— Apéndice C — Experimentos para seguir investigando

— Referencias y fuentes

ANTES DE COMENZAR

¿Podemos matematizar la magia? ¿Podemos elaborar una física de la magia de The Elder Scrolls que sirva para algo más que describir hechizos? A lo largo de este trabajo propongo un conjunto de magnitudes, hipótesis y relaciones matemáticas para explicar de dónde vienen las partículas mágicas, que llamaremos Novums, cómo llegan a la materia, por qué un mago puede retenerlos y qué ocurre cuando los gasta. Partiré de las observaciones de los juegos y de sus textos; cuando un fenómeno nos deje una pregunta sin resolver, intentaremos construir una explicación y estudiar qué cálculos permite. Dado que estoy estudiando un elemento ficcional, se abre la puerta a consideraciones propias e ideas no totalmente visibles en los juegos, pero que coincidan y sean congruentes con lo visto en ellos y explicado en el Lore.

Las ecuaciones llevan las definiciones de sus símbolos y unidades. Las analogías con la física de nuestro mundo se utilizarán mientras expliquen algo; cuando no lo hagan, habrá que construir otro mecanismo. Los postulados finales y el formulario se reúnen íntegros en los apéndices para que puedan consultarse sin interrumpir el desarrollo del artículo.

I — EL ORIGEN DE LA MAGIA Y LA NECESIDAD DE MEDIRLA

En The Elder Scrolls hay una particularidad que rara vez nos detenemos a considerar cuando lanzamos un hechizo: su magia tiene un origen. Los relatos sobre la creación de Mundus atribuyen a Magnus una participación fundamental en el diseño del mundo mortal. Cuando decidió abandonar aquella creación, su huida abrió una comunicación hacia Aetherius, un plano compuesto íntegramente de magia, visible desde Nirn (el planeta en que transcurren los juegos) como el Sol.

Otras aberturas quedaron asociadas a las estrellas. De ellas procede la influencia mágica que impregna el mundo. Tenemos, entonces, algo bastante útil para intentar estudiar la magia como un fenómeno físico: una procedencia, un medio que la recibe y seres capaces de utilizarla. Lo que falta es explicar qué viaja entre esos tres elementos y bajo qué reglas lo hace.

Quiero matematizar la magia de este universo hasta el punto de que sus habitantes pudieran recurrir a nuestras ecuaciones. Que un aprendiz supiera calcular cuánta Magicka necesita para un ejercicio, que un mago pudiera estimar cuánto tiempo soportaría una barrera y que, frente a un lugar saturado de magia, existiera alguna explicación de por qué allí se concentra más que en otro sitio. El punto de partida será algo que sí sabemos medir: la energía de nuestro propio mundo.

Llamamos energía a la magnitud física que permite describir el estado de un sistema y cuantificar sus transformaciones. La empleamos cuando estudiamos el movimiento de una piedra, el calentamiento de una espada o la electricidad que atraviesa un circuito. Su unidad en el Sistema Internacional es el julio. Podemos expresarlo mediante las magnitudes fundamentales de masa, longitud y tiempo:

$$1\ \mathrm{J} = 1\ \mathrm{kg} \cdot \mathrm{m}^2/\mathrm{s}^2$$

J: julio, unidad de energía; kg: kilogramo, unidad de masa; m: metro, unidad de longitud; s: segundo, unidad de tiempo.

Un julio equivale también a un newton por metro: es el trabajo que realiza una fuerza de un newton cuando desplaza su punto de aplicación un metro en su misma dirección. Un newton, por su parte, es la fuerza necesaria para acelerar un kilogramo a un metro por segundo cuadrado. Si consideramos una fuerza constante paralela al desplazamiento, escribiremos:

$$W = F \cdot d$$

W: trabajo realizado (J); F: componente de la fuerza paralela al desplazamiento (N, newtons); d: distancia recorrida (m). Para fuerzas variables debe calcularse el trabajo mediante una integral.

El trabajo es la energía transferida a un cuerpo por una fuerza al ser desplazado. Esto nos permitiría estudiar algunos hechizos de Skyrim con bastante naturalidad. Si uno eleva una roca, calcularíamos el trabajo mecánico a partir de su masa, la altura alcanzada y la gravedad. Si otro calienta una pieza metálica, podríamos estimar su energía térmica. Son cambios reales, cuantificables con las mismas herramientas que empleamos en física. Parece, por tanto, tentador afirmar que la magia es una forma extraordinaria de energía y que podríamos medir toda la Magicka en julios. La dificultad aparece en cuanto abandonamos esos ejemplos.

Un ilusionista puede modificar la voluntad de otro ser; un conjurador puede abrir una conexión con un plano distinto e invocar a un atronach; determinados hechizos afectan a las almas. ¿Cuántos julios son necesarios para establecer una comunicación entre planos de existencia? Antes de ponerle una cifra tendríamos que decidir qué magnitud física representa esa comunicación.

Además, aunque dos hechizos produzcan efectos completamente diferentes, ambos consumen puntos de Magicka. Algo en el sistema de los juegos parece distinguir el recurso que hace posible un hechizo del resultado que produce. Necesitamos conservar esa diferencia o acabaremos igualando fenómenos que no estamos midiendo de la misma manera.

Los números complejos ofrecen una analogía especialmente clara. Durante mucho tiempo, determinadas ecuaciones no admitían soluciones dentro de los números reales. La introducción de la unidad imaginaria permitió trabajar en un conjunto numérico más amplio, sin que por ello los reales dejaran de servirnos. La magia podría ocupar un lugar comparable en Mundus.

El fuego, el movimiento y la electricidad seguirían teniendo consecuencias energéticas que podríamos medir, pero las operaciones posibles se extenderían hasta la alteración mental, el alma y la comunicación entre planos. La magia es a la energía lo que los complejos a la matemática. Es ese aspecto que va más allá, que permite buscar nuevos horizontes pero que también incluye en toda su extensión de dominio a la energía. La energía posee una cierta dependencia física con la materia. Me explico. Necesitamos que las partículas se muevan para generar calor, que haga un flujo de electrones para generar una intensidad, por tanto, se construye una relación causa-consecuencia que no se construye con la magia. Un Novum es capaz de generar calor, electricidad o de manipular una mente sin relacionarse con las partículas ni átomos físicos. La realidad se doblega a esta partícula, y aunque no requiera los mismos eventos físicos para producir efectos que sí necesita la energía, es capaz de producirlos igualmente. Es ese arte técnica superior, ese pedazo divino en la creación que hace especial el plano mortal de TES. Mi comparación no pretende afirmar que la magia sea literalmente una nueva dimensión matemática. Me sirve para señalar por qué estudiar su efecto energético resulta insuficiente para describir todo lo que hace.

Por tanto, conservaremos el julio allí donde corresponda. Y para estudiar aquello que almacena y gasta el mago introduciremos otra unidad, una que nos permita comenzar incluso antes de descubrir cuánta energía produce cada hechizo. Llamaré **Novum (**Ṅ**)** al cuanto elemental de Magicka procedente de Aetherius. Por convenio, **un Novum equivaldrá a un punto de Magicka del videojuego**. Utilizaremos la abreviatura **Nv** para contar las partículas. Si un personaje posee cien puntos de Magicka, diremos que tiene una capacidad de cien Novums.

Antes de avanzar, distingamos otras dos palabras. Llamaré **Magicka** al conjunto de Novums reunidos y disponibles para su utilización y **magia** al proceso por el cual esa Magicka se manipula para provocar un cambio en la realidad. Con ello podemos hablar de un Novum que atraviesa Mundus, de una reserva de

doscientos Novums almacenados y de un hechizo que consume cincuenta para crear un efecto. Son tres cuestiones relacionadas, aunque sus magnitudes no sean idénticas.

Por supuesto, definir una partícula no basta para explicar su comportamiento. Si los Novums llegan del Sol y de las estrellas, ¿qué sucede después? En particular, ¿qué les permite alcanzar a un mago que se encuentra bajo tierra, en una cueva a la que quizá no llegue un solo rayo de luz? La respuesta requiere examinar primero el medio por el que viajan.

II — UN MUNDO IMPREGNADO DE NOVUMS

Partamos de una idea bastante sencilla: si la influencia mágica que llega desde Aetherius impregna Mundus, el medio que rodea a sus habitantes debe contener Novums incluso cuando nadie está ejecutando un hechizo. Pensemos en el aire que llena una habitación o en las profundidades de una caverna. La ausencia de un mago no haría desaparecer la magia de esos lugares; sencillamente, no habría allí un receptor que la estuviese manipulando. Esto será importante más adelante, cuando intentemos explicar por qué determinados santuarios, minerales y cuevas contienen reservas extraordinarias.

La primera comparación que podemos hacer es con la luz. Nuestro Sol emite fotones, las partículas elementales asociadas a la radiación electromagnética, y el Sol de Magnus está igualmente vinculado a la llegada de una influencia que se propaga desde una fuente. ¿Podría ser el Novum una especie de **superfotón**? Podemos imaginar una partícula que comparte con el fotón su capacidad de propagarse y que, además, posee una sensibilidad particular a las propiedades mágicas de la materia. La idea resulta atractiva porque permite visualizar el problema; también nos obliga a preguntar qué propiedades del fotón estamos trasladando y cuáles habría que añadir.

Hay una comparación que podría inducirnos a error. La materia oscura de nuestro universo apenas interactúa con la luz mediante los mecanismos electromagnéticos ordinarios, pero eso no significa que constituya una barrera que los fotones no puedan atravesar.

El Novum podría mostrar una capacidad de penetración extraordinaria frente a la materia de Mundus, sin que de ello se siga automáticamente que nada pueda detenerlo, confinarlo o modificarlo. De hecho, nuestra investigación necesita que ciertos cuerpos consigan precisamente eso. Atribuirle ausencia absoluta de obstáculos y después hablar de minerales capaces de almacenarlo crearía una contradicción innecesaria. Sin embargo, en cuánto a la extensión y propagación, el Novum no encuentra obstáculo físico. Impregna el universo entero recoveco a recoveco. El fotón rara vez atraviesa la materia, no puede llegar la luz al fondo de una cueva o al suelo marino, mientras que el Novum alcanza todo lugar, e incluso, como ya veremos, se almacena en el interior de los seres o complejos físicos.

Tampoco podemos copiar sin más las leyes de la electrostática. En nuestro mundo, una carga eléctrica genera un campo al que responden otras cargas. Inicialmente podríamos imaginar Novums dotados de alguna carga mágica, atraídos por otras partículas u objetos. Una ley inversa del cuadrado de la distancia parecería, incluso, una opción elegante: el flujo de una fuente radial se reparte entre superficies esféricas cada vez mayores.

Pero hay un detalle que lo desmonta. Que la superficie de una esfera crezca con el cuadrado de su radio explica por qué disminuye el flujo por unidad de área al alejarnos de una fuente; por sí solo no demuestra que la fuerza atractiva de un mago tenga que seguir la ley de Coulomb, porque sabemos que el campo eléctrico se debilita con la distancia, cosa que no ocurre, o no hay prueba de que ocurra con el campo mágico.

Además, consideraremos a lo largo de todo este modelo físico que los Novums libres no se atraen ni se repelen entre sí. Dado que todo el volumen de Mundus está repleto de ellos, como se muestra en la Guía de bolsillo del Imperio, tercera edición, concretamente el capítulo Arena Supermundus, apartado «La magia de Aeterio», «La Teosofía Imperial nos enseña que nuestro mundo nació de a partir de la magia, la fuerza creativa que informa y mantiene toda forma de vida» . Mundus está imbuido de magia en todas sus esquinas, porque forma parte de su estructura desde su creación. **Mundus no existiría sin la magia.** Vemos que los Novum pueden pasar unos junto a otros o hallarse reunidos en el mismo espacio sin desarrollar una repulsión eléctrica como la de dos cargas iguales. Si los Novums interactuasen entre sí sin necesidad de un cuerpo canalizador, entonces estaríamos viendo en el aire libre anomalías constantemente o hechizos formarse sin un mago que los ejecute. Sin embargo, sí encontraremos lugares como la Dreaming Cave que tengan una mayor afinidad y en su interior se halle mayor número de Novums que en un ambiente común como puede serlo una ciudad. Con esa premisa, ¿por qué dirigirían su trayectoria hacia un mago? ¿Por qúe dejarían de hallarse en reposo para ir hacia un canalizador? La respuesta ya no puede hallarse en una carga que cada Novum ejerce sobre sus semejantes. Debemos buscar la propiedad en el cuerpo que los recibe.

Propongo que los objetos con afinidad mágica producen una influencia capaz de alterar la trayectoria de los Novums y que estos son sensibles a dicha influencia. Al efecto lo llamaremos **campo mágico**.

A partir de aquí, el término «afinidad» deja de ser una simple manera de decir que alguien tiene talento para la magia. Designará una propiedad de interacción de la materia, inherente en todos los seres y cuerpos de Mundus desde su concepción. Si la afinidad mágica constituye una propiedad inherente a la materia de Mundus, podemos suponer que un ser vivo comienza a captar Novums desde el momento en que su organismo desarrolla la capacidad de retenerlos. Por tanto, un recién nacido no necesitaría aprender magia para poseer Magicka: su cuerpo ya habría acumulado una reserva de Novums durante su desarrollo. La práctica mágica permitiría posteriormente perfeccionar esa capacidad natural, aumentando la cantidad de Novums que el organismo puede almacenar y la eficiencia con la que los transforma. De esta forma, podemos entender que la Magicka forme parte del ser vivo desde su nacimiento, mientras que su dominio dependa del aprendizaje. Dos cuerpos de igual tamaño podrían atraer o almacenar cantidades diferentes de Novums por la misma razón general por la que dos materiales de nuestro mundo poseen propiedades eléctricas, térmicas o magnéticas diferentes. No sabemos todavía cuál sería el mecanismo microscópico de la afinidad, pero sí podemos estudiar sus consecuencias. Y lo primero que nos interesa es la dirección de la atracción.

Imaginemos un Novum próximo al cuerpo de un canalizador. Para simplificar, tomaremos como referencia el vector radial que va desde el mago hacia el exterior. Si el Novum tiende a aproximarse al cuerpo, su aceleración tendrá sentido contrario a ese vector. Podemos escribir el campo de forma provisional:

$$\vec{M}(\vec{r},t) = -A_m \cdot f(r) \cdot \hat{r}$$

$\vec{M}$: campo de aceleración mágica (m/s^2); $\vec{r}$: posición espacial relativa a la fuente (m); t: tiempo (s); A_m: escala característica de atracción del cuerpo (m/s^2); f(r): función adimensional que describe la dependencia con la distancia; r: distancia entre el cuerpo y el punto considerado (m); $\hat{r}$: vector unitario dirigido radialmente desde el cuerpo hacia fuera (adimensional). El signo menos orienta la aceleración hacia el cuerpo.

El campo, representado por $\vec{M}$, posee dirección e intensidad. El signo negativo indica que la aceleración apunta hacia el receptor, porque hemos elegido el vector unitario $\hat{r}$ dirigido hacia fuera. La magnitud A_m mide la escala de atracción del cuerpo y f(r) describe cómo cambia esa influencia con la distancia.

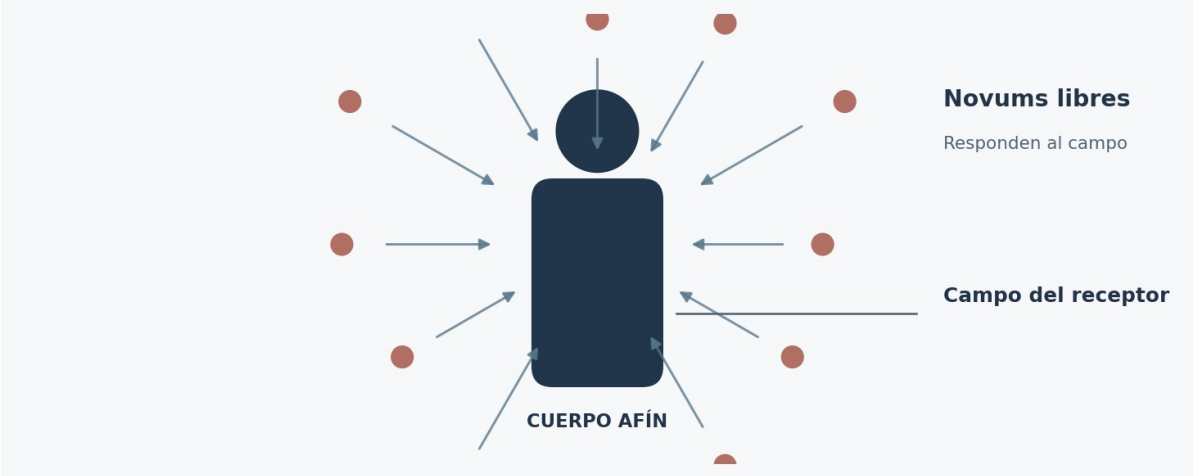
Mantener f(r) sin fijar todavía nos evita introducir una ley injustificada. Quizá el campo se debilite mucho al alejarnos; quizá la materia de Mundus mantenga una atracción casi uniforme en determinadas circunstancias. Si queremos averiguarlo, tendremos que estudiar cómo cambia realmente la trayectoria de una partícula.

Por comodidad, definiremos $\vec{M}$ directamente como un campo de aceleración, medido en metros por segundo cuadrado. Así podemos relacionarlo con la variación de la velocidad del Novum:

$$d\,\vec{v}_n / dt = \vec{M}(\vec{r},t)$$

$\vec{v}_n$: velocidad vectorial del Novum (m/s); t: tiempo (s); $\vec{M}$: aceleración producida por el campo mágico (m/s²).

Esta ecuación dice que, cuando un Novum se halla bajo la influencia del campo, su velocidad cambia con el tiempo de acuerdo con la aceleración local. No necesitamos asignarle todavía una masa ordinaria, ni calcular una fuerza de Coulomb que ya no describe el mecanismo elegido. Cuando descubramos qué determina A_m o la forma de f(r), podremos obtener trayectorias y tiempos de captación. Por ahora hemos conseguido algo más modesto, pero necesario: distinguir una partícula que viaja de un cuerpo capaz de modificar su movimiento.



Si todos los cuerpos de Mundus presentan alguna afinidad básica, entonces el planeta, sus cuevas, sus árboles y sus habitantes participan de esa atracción en diferentes grados. **Mundus entero podría comportarse como un gigantesco receptor de Novums**. Quizá esa sea una de las razones por las que la Magicka procedente de Aetherius está tan íntimamente unida a la realidad material. No hace falta imaginar cada piedra como un mago diminuto; bastaría con reconocer una sensibilidad basal, distinta de la capacidad especializada que permite a un ser vivo ejecutar hechizos. La relación entre lo arcano y la materia comienza a parecer algo más profundo que una casualidad geográfica.

Si toda esa materia puede interactuar con Novums, tendremos que averiguar cuántos hay en cada lugar. Solo entonces podremos estudiar por qué la reserva de un mago se recupera más rápido en unas condiciones que en otras. El problema deja de ser el movimiento de una partícula y pasa a ser la población completa que llena el entorno.

III — DE LOS NOVUMS AMBIENTALES A LA RESERVA DEL MAGO

Supongamos que dos magos poseen una afinidad semejante, pero uno practica en una región ordinaria y el otro en un lugar particularmente cargado. Si la presencia ambiental influye en la captación, el segundo podría disponer de más partículas a su alrededor. Necesitamos una magnitud que nos permita comparar ambos lugares. La más inmediata es la **densidad numérica**, es decir, cuántos Novums encontramos dentro de un volumen determinado.

$$P_n(\vec{r},t) = N(\vec{r},t) / V$$

P_n: densidad numérica local de Novums (Nv/m^3); N: cantidad de Novums contenida en la pequeña región considerada (Nv); V: volumen de esa región (m^3); $\vec{r}$: posición (m); t: tiempo (s). La densidad puntual se entiende como el límite de regiones suficientemente pequeñas para describir variaciones espaciales.

En la fórmula, P_n indica Novums por metro cúbico, N la cantidad de Novums contados y V el volumen de la región. Estamos contando partículas, no kilogramos por metro cúbico. Podríamos asignar una densidad a una habitación, a una cueva o al espacio inmediato de un mago. Pero, por ahora, saber que hay mil Novums en un metro cúbico no nos informa de cuántos alcanzan una mano en un segundo. Para eso debemos introducir el movimiento.

Tomemos un pequeño plano imaginario que atraviesa el medio. Si conocemos la cantidad de partículas por unidad de volumen y la velocidad media a la que se desplazan, podemos calcular el **flujo de Novums por unidad de superficie**:

$$\vec{J}_n = P_n \cdot \vec{v}_n$$

$\vec{J}_n$: flujo vectorial de Novums por unidad de superficie ($Nv/m^2/s$); P_n: densidad numérica de Novums (Nv/m^3); $\vec{v}_n$: velocidad media local (m/s).

La dirección del flujo importa. Una corriente de partículas puede atravesar perpendicularmente una superficie o deslizarse casi paralela a ella. El número que atraviese el área en un segundo será diferente. Y, aunque muchos Novums alcancen el cuerpo, parte de ellos podría continuar su trayectoria sin quedar retenida. Aparece así una distinción que acompañará a toda nuestra teoría: **recibir partículas no equivale a conseguir almacenarlas**.

Llamaremos **afinidad de captación**, γC, a la proporción de partículas incidentes y disponibles que un cuerpo consigue absorber. Utilizaremos una segunda magnitud, βL, para representar la fracción de Novums ambientales que se encuentra realmente disponible. ¿Por qué separar ambas? Porque un mago puede ser magnífico absorbiendo Novums libres y, sin embargo, encontrarse en una región donde gran parte de ellos está ya retenida en minerales, artefactos o encantamientos. Si mezcláramos ambas propiedades, atribuiríamos al mago un problema que pertenece al entorno.

Supongamos ahora que la corriente es uniforme y llega perpendicularmente a una superficie efectiva S. En esas condiciones podemos formular la tasa de captación:

$$\dot{N}cap = \gamma C \cdot \beta L \cdot P_n \cdot v_n \cdot S$$

$\dot{N}cap$: tasa de Novums absorbidos (Nv/s); γC: afinidad o eficiencia de captación, entre 0 y 1 (adimensional); βL: fracción ambiental disponible, entre 0 y 1 (adimensional); P_n: densidad total de Novums del entorno (Nv/m^3); v_n: rapidez media perpendicular de entrada hacia la superficie (m/s); S: superficie efectiva de captación (m^2).

La fórmula nos permite reconocer qué influye en la regeneración: la afinidad del mago, la fracción ambiental disponible, la densidad, la velocidad de llegada y el área efectiva de captación. Me parece importante que el lector no la interprete como una operación misteriosa. Lo que estamos haciendo es calcular cuántas partículas cruzarían una superficie durante un segundo y quedarnos únicamente con la proporción que el cuerpo puede retener. S tampoco tiene por qué coincidir exactamente con la superficie de la piel; representa el área que intercepta de forma efectiva la corriente.

Pongámoslo a prueba. Imaginemos un mago que se encuentra en una región con mil Novums por metro cúbico. Las partículas disponibles se aproximan a 0,4 metros por segundo, el área efectiva es de 0,5 metros cuadrados y el cuerpo retiene el 75 % de las que llegan. Como consideramos que todas están disponibles, βL valdrá uno. Sustituyendo:

$$\dot{N}cap = 0{,}75 \times 1 \times 1.000 \times 0{,}4 \times 0{,}5 = 150\ Nv/s$$

$\dot{N}cap$: tasa de absorción (Nv/s); $\gamma C = 0{,}75$ y $\beta L = 1$: fracciones adimensionales; $P_n = 1.000\ Nv/m^3$; $v_n = 0{,}4$ m/s; $S = 0{,}5\ m^2$.

Nuestro mago absorbería ciento cincuenta Novums por segundo. Si mantuviéramos ese ritmo durante diez segundos, hablaríamos de una captación acumulada de mil quinientos Novums. Pero surge un problema: ¿dónde los guardaría? Si el personaje solamente dispone de cien puntos de reserva, no puede retener simultáneamente quince veces su capacidad. En realidad, partiendo del vacío, alcanzaría los cien Novums en unos dos tercios de segundo. Para mantener la captación durante diez segundos tendría que aumentar su capacidad, gastar partículas al mismo tiempo o permitir que la absorción disminuyera al llenarse.

Eso nos obliga a introducir otra magnitud, la **reserva actual**, que representaremos por R. Su valor aumenta con los Novums que entran y disminuye con los que se gastan o se pierden. En un intervalo pequeño podemos expresar ese balance mediante una ecuación que servirá tanto para estudiar la regeneración como el consumo continuo de hechizos:

$$\frac{dR}{dt} = \dot{N}cap - \dot{N}gast - \dot{N}pérd$$

R: cantidad de Novums almacenados (Nv); t: tiempo (s); $\dot{N}cap$: tasa de captación (Nv/s); $\dot{N}gast$: tasa de consumo por hechizos (Nv/s); $\dot{N}pérd$: otras pérdidas de reserva (Nv/s). La reserva está restringida al intervalo $0 \le R \le Rmax$, con Rmax medido en Nv.

La reserva, por tanto, cambia con el tiempo. Pero debe existir un límite superior, que llamaremos Rmáx. Hasta ahora sabemos calcular cuántos Novums entran; nos falta explicar cuántos pueden quedarse. Y este problema es bastante más extraño de lo que parece, porque los juegos permiten aumentar la cantidad de Magicka sin que el cuerpo del personaje crezca de tamaño. Quizá la respuesta pueda encontrarse en el espacio que ocupa cada Novum... o en la forma en que el cuerpo consigue retenerlo.

IV — EL PROBLEMA DEL VOLUMEN Y LAS TRES AFINIDADES

En Skyrim, la mayoría de las razas comienza con cien puntos de Magicka. Los altos elfos parten de ciento cincuenta. Con el convenio que hemos adoptado, eso equivale a una capacidad inicial de cien y ciento cincuenta Novums, respectivamente. Imaginemos, de momento, un humano sin bonificaciones mágicas y con una masa corporal de setenta kilogramos. Si suponemos que su densidad media es aproximadamente igual a la del agua, mil kilogramos por metro cúbico, podemos estimar el volumen de su cuerpo:

$$Vc = mc / \rho c = 70 / 1.000 = 0{,}07\ m^3$$

Vc: volumen corporal (m^3); mc: masa corporal (kg); ρc: densidad media corporal (kg/m^3). En este ejemplo, mc = 70 kg y ρc = 1.000 kg/m^3.

Obtenemos 0,07 metros cúbicos. Como hemos atribuido al personaje una capacidad basal de cien Novums, podríamos repartir ese volumen entre las cien unidades de reserva y preguntar cuánto espacio corporal le corresponde a cada una:

$$V_0 = Vc / R_0 = 0{,}07 / 100 = 7 \times 10^{-4}\ m^3/Nv$$

V_0: volumen corporal medio asignado a cada Novum de capacidad basal (m^3/Nv); Vc: volumen del cuerpo (m^3); R_0: reserva basal (Nv).

El resultado es de 0,0007 metros cúbicos por Novum, o setecientos centímetros cúbicos. Para visualizarlo, imaginemos una esfera de ese volumen. Aplicando la fórmula geométrica obtenemos:

$$d_{eq} = 2 \cdot \sqrt[3]{(3V_0 / 4\pi)} \approx 0{,}1102 \text{ m} = 11{,}02 \text{ cm}$$

d_{eq}: diámetro de la esfera equivalente (m o cm); V_0: volumen asignado por Novum (m^3/Nv); π: constante pi (adimensional).



Once centímetros de diámetro. Para una partícula elemental, la cifra resulta casi absurda. La aparente contradicción se resuelve al revisar qué hemos calculado en realidad. Hemos dividido el volumen del organismo entre el número de unidades que puede almacenar. Hemos obtenido el espacio corporal medio asignado a cada Novum en nuestro estado de referencia. No hemos medido el diámetro real de una partícula; hacerlo exigiría conocer su estructura, sus posibilidades de superposición y la distribución de los estados de confinamiento. Una esfera de once centímetros es una representación del volumen equivalente, útil para ponerle tamaño a nuestro problema inicial.

Retomemos una observación del videojuego. Nuestro mago puede pasar de cien a doscientos, trescientos o cuatrocientos puntos de Magicka sin multiplicar el volumen de su cuerpo. Si aquellos cien Novums ocuparan rígidamente todo el espacio disponible y no pudieran compartir región alguna, el aumento sería imposible. Pero habíamos propuesto que los Novums no se repelen entre sí. ¿Y si la capacidad dependiera, sobre todo, de cómo el cuerpo los mantiene ligados? Podrían existir distintos estados de retención dentro de una región corporal. Al mejorar su afinidad, el organismo admitiría nuevos estados o reforzaría los existentes. No tendría que encogerse cada Novum: **cambiaría la capacidad de confinamiento del receptor**.

Este es el momento adecuado para dar contenido matemático a la **afinidad de almacenamiento**, γA. Será el aumento relativo de la densidad máxima que puede retener un cuerpo respecto a su estado basal. Si P_0 es la densidad basal, escribiremos:

$$P_{max} = P_0 \cdot (1 + \gamma A)$$

P_{max}: densidad máxima almacenable (Nv/m^3); P_0: densidad máxima basal (Nv/m^3); γA: afinidad adicional de almacenamiento (adimensional; vale 0 en el estado basal).

El factor uno más γA tiene una utilidad sencilla: cuando γA vale cero, seguimos teniendo la densidad de partida. Si vale uno, la capacidad se duplica; si vale dos, se triplica. Para pasar de una densidad al número total de Novums que caben en el cuerpo, multiplicamos por su volumen:

$$R_{max} = P_0 \cdot V_c \cdot (1 + \gamma A) = (V_c / V_0) \cdot (1 + \gamma A)$$

R_{max}: reserva máxima (Nv); P_0: densidad basal (Nv/m^3); V_c: volumen del cuerpo (m^3); V_0: volumen basal por Novum (m^3/Nv); γA: afinidad adicional (adimensional).

Y para nuestro mago de cien Novums basales:

$$R_{max} = 100 \cdot (1 + \gamma A)$$

Rmax: reserva máxima (Nv); 100: reserva basal (Nv); γA: afinidad adicional (adimensional).

AFINIDAD	RESERVA
γA = 0	100 Nv
γA = 1	200 Nv
γA = 2	300 Nv
γA = 3	400 Nv

La tabla nos permite pensar la afinidad con una escala manejable. Con γA igual a cero caben cien; con uno, doscientos; con dos, trescientos; con tres, cuatrocientos. Por cierto, si un personaje de Skyrim selecciona Magicka al subir de nivel, obtiene diez puntos adicionales. Dentro de nuestra escala y para una reserva basal de cien, ese aumento equivale a sumar 0,1 a γA. No ocurre automáticamente con cada nivel, porque también podemos mejorar salud o aguante. Esa peculiaridad del juego nos ayuda a detectar otra cuestión: entrenar una escuela mágica y aumentar la capacidad de reserva son cosas diferentes.

Pensemos en un mago especializado en Destrucción. Puede mejorar progresivamente su dominio del fuego, del hielo o de la electricidad y, aun así, conservar una reserva reducida. Otro hechicero podría disponer de una enorme cantidad de Magicka y ejecutar cada hechizo con un gasto innecesariamente alto. Incluso podríamos imaginar un cuerpo capaz de absorber partículas con gran rapidez y que, por tener poca capacidad, se saturase casi inmediatamente. Estamos utilizando una sola palabra —afinidad— para tres problemas distintos. Para que nuestras ecuaciones expliquen estos casos, debemos distinguir esas tres capacidades.

Llamaré **afinidad mágica** a la capacidad general de un cuerpo para interactuar con los Novums. Distinguiremos en ella **γC**, que indica qué proporción de Novums incidentes puede captar; **γA**, que determina cuánto aumenta el almacenamiento respecto al valor basal; y **γT**, que mide la eficiencia con la que transforma Magicka en un efecto. Son tres parámetros diferentes porque contestan tres preguntas diferentes: **¿cuántos puedo absorber?, ¿cuántos puedo retener?, ¿cuántos necesito gastar?**



Para estudiar γT podemos comparar dos magos que ejecutan exactamente el mismo hechizo. Imaginemos que el efecto requiere el equivalente útil de cuarenta Novums. Un principiante, debido a su menor dominio de la transformación, consume ochenta; un experto consigue el mismo resultado con cincuenta. La eficiencia será la proporción útil respecto de la cantidad gastada:

$$\gamma T = N_{ideal} / N_{gast}$$

γT: eficiencia de transformación (adimensional, entre 0 y 1); Nideal: Novums-equivalentes útiles necesarios para el efecto (Nv); Ngast: Novums realmente consumidos (Nv).

MAGO	RESERVA MÁXIMA	EFICIENCIA	COSTE DEL MISMO HECHIZO
Principiante	100 Nv	50 %	80 Nv
Experto	200 Nv	80 %	50 Nv

La comparación nos muestra por qué una reducción del coste no implica necesariamente que el mago almacene más Magicka. El primero aprovecha el 50 % de los Novums-equivalentes consumidos; el segundo, el 80 %. Pero, ¿qué ocurre con la parte que no contribuye al efecto? Podría disiparse en transformaciones secundarias, producir calor residual o desaparecer como Novums diferenciados.

Destruir una partícula en nuestro inventario no significa demostrar que la energía física haya dejado de conservarse. Si un hechizo transforma Novums en fuego, más adelante podríamos medir la energía térmica del resultado; si invoca una criatura de otro plano, antes deberíamos estudiar qué operación ha realizado, porque quizá ha permitido su traslado y no la creación de toda su materia.

Un mismo recurso participa en procesos que producen calor, electricidad, movimiento, alteraciones mentales y Conjuración. Lo único común que podemos contar de momento es la reserva consumida. Por eso resulta útil mantener separadas las unidades Nv y J. También acabamos de descubrir algo sobre el aprendizaje: aumentar el dominio de un hechizo modifica γT, mientras que aumentar la capacidad del cuerpo modifica γA. ¿Cómo se desarrolla esta última sin cambiar el tamaño del organismo? La respuesta puede encontrarse en lo que sucede cada vez que un mago gasta su reserva.

V — EL APRENDIZAJE COMO ALTERACIÓN DEL EQUILIBRIO

Imaginemos a un mago que permanece durante años con su reserva completamente llena. Si la afinidad mejorase simplemente por mantener Novums en el cuerpo, ese individuo desarrollaría una gran capacidad sin lanzar un solo hechizo. Cuesta conciliarlo con la idea de práctica. Creo que la clave debe encontrarse en algo que sucede durante la utilización de la Magicka y que no ocurre cuando está inmóvil en su máximo: **el cuerpo pierde partículas y después necesita volver a captarlas y retenerlas**.

Cada hechizo provoca una alteración temporal del equilibrio de la reserva. La captación posterior restituye las partículas gastadas y obliga al organismo a recuperar su capacidad de confinamiento. ¿Y si la repetición de ese cambio fuera precisamente el estímulo que favorece la adaptación?

Podemos compararlo con el entrenamiento muscular, donde ciertos esfuerzos repetidos y la recuperación conducen a modificaciones del organismo. Me resulta también útil la imagen de un muelle sometido a estiramientos sucesivos: su respuesta puede cambiar con el uso. La analogía se refiere a la secuencia de alteración y adaptación, no a que los Novums deformen literalmente un tejido elástico.

Propongo así la **teoría de los ciclos de consumo y recuperación**: la afinidad de almacenamiento aumenta cuando el cuerpo completa repetidamente procesos en los que gasta Novums y vuelve a captarlos. Necesitamos una magnitud que cuente cuánto ha tenido que reconstruirse la reserva. Contar hechizos resultaría insuficiente, porque uno puede consumir diez Novums y otro cien. Contaremos, por tanto, los **Novums ciclados**, esto es, la cantidad total gastada que después ha sido recuperada mediante ciclos completos.

Podemos comenzar con una ley lineal, adecuada para describir un primer régimen de entrenamiento:

$$\Delta\gamma A = kA \cdot N_{ciclados}$$

ΔγA: aumento de la afinidad de almacenamiento (adimensional); kA: coeficiente individual de adaptación (Nv^{-1}); Nciclados: cantidad total de Novums consumidos y recuperados mediante ciclos completos (Nv).

El coeficiente kA expresa cuánto cambia la afinidad de almacenamiento por cada Novum ciclado y se mide en Nv^{-1}. Su valor dependería del individuo y, posiblemente, del punto en que se encuentre su aprendizaje. Para comprenderlo, construyamos un ejercicio concreto. Tenemos un aprendiz cuya capacidad máxima inicial es de cien Novums. Gasta cincuenta en una sesión de hechizos y espera a recuperar esos mismos cincuenta. Repite el procedimiento diez veces, de modo que:

$$N_{ciclados} = 10 \times 50 = 500\ Nv$$

Nciclados: Novums consumidos y recuperados a lo largo del entrenamiento (Nv); 10: número de ciclos completos (adimensional); 50 Nv: Novums ciclados en cada ejercicio.

Supongamos que su coeficiente de adaptación vale 0,0002 por Novum ciclado. La variación de afinidad resulta:

$$\Delta\gamma A = 0{,}0002 \times 500 = 0{,}1$$

ΔγA: incremento de afinidad (adimensional); kA = 0,0002 Nv^{-1}; Nciclados = 500 Nv.

Como partíamos de γA igual a cero, podemos introducir la mejora en nuestra ecuación de almacenamiento:

$$R_{max,nueva} = 100 \times (1 + 0{,}1) = 110\ Nv$$

Rmax,nueva: nueva capacidad (Nv); 100 Nv: reserva basal; 0,1: afinidad adicional adquirida, adimensional.

Con diez ejercicios, el aprendiz pasa de cien a ciento diez Novums de capacidad máxima. ¿Qué ocurriría si desconociéramos kA, como le sucedería al propio mago? Podríamos medir la reserva antes y después del entrenamiento, calcular la variación de afinidad y dividirla entre los Novums que hubo que gastar y recuperar:

$$k_A = \Delta\gamma A / N_{ciclados}$$

kA: coeficiente de adaptación (Nv^{-1}); ΔγA: aumento observado de afinidad (adimensional); Nciclados: cantidad de Novums efectivamente ciclados (Nv).

Obtenemos de nuevo 0,0002 Nv^{-1}. Con ello el mago podría estimar cuántos ciclos necesitaría para alcanzar una nueva reserva, compararse con otros aprendices o analizar si sus mejoras comienzan a ralentizarse. Más adelante tendría sentido introducir fatiga, límites fisiológicos y rendimientos decrecientes. No necesitamos hacerlo todavía para reconocer una ventaja clara: hemos pasado de afirmar que «la práctica mejora al mago» a construir una relación entre cantidad entrenada y resultado.

Pero queda un problema muy cotidiano. Nosotros vemos en Skyrim una barra azul que representa la Magicka restante. Un habitante de Nirn no lleva semejante indicador flotando delante de los ojos. Si nuestras ecuaciones han de servirle para decidir cuándo descansar o qué hechizo ejecutar, ¿cómo conoce la reserva que conserva?

En nuestro mundo podemos sentir sed, hambre, cansancio o agotamiento sin disponer de un contador exacto de calorías. Los organismos reciben información sobre su estado interno y aprenden a interpretarla. Propongo que los habitantes de Nirn puedan reconocer de forma análoga su **estado de Magicka**. Llamaremos **propiocepción arcana** a esa capacidad de percibir internamente la reserva. No necesita proporcionar un número perfecto; bastaría con una sensación de plenitud o agotamiento que un mago experimentado interpretara cada vez mejor. La fracción disponible puede expresarse así:

$$sM = R / Rmax$$

sM: fracción de reserva disponible (adimensional, entre 0 y 1); R: cantidad actual de Novums almacenados (Nv); Rmax: capacidad máxima (Nv).

Si una reserva máxima de cien Novums contiene cuarenta, su fracción disponible es 0,4, es decir, el 40 %. El individuo podría percibir ese estado de agotamiento arcano sin necesidad de nombrarlo con precisión. Medir una magnitud y sentir sus consecuencias son procesos distintos, aunque se refieran a un mismo estado corporal. La propiocepción permitiría utilizar de manera práctica las ecuaciones que acabamos de construir.

Falta una última observación sobre el entrenamiento. Si la recuperación de Magicka ocurre pasivamente, el aprendizaje depende también del lugar en que practicamos. Un aprendiz que recupera rápidamente cincuenta Novums podrá completar más ciclos durante el mismo tiempo. Y eso devuelve nuestra atención al entorno: ¿por qué unas regiones parecen acumular más Magicka que otras? ¿La concentración de Novums basta para explicar una regeneración superior? La respuesta nos llevará primero a las cuevas y los santuarios y, después, a una ley sobre el equilibrio de todo Mundus.

VI — POR QUÉ HAY LUGARES CON MÁS MAGIA

Recuperemos una de nuestras hipótesis más importantes: Mundus está impregnado de Novums y su materia presenta una afinidad básica hacia ellos. Si esa propiedad no es idéntica en todos los cuerpos, una región podría acumular más partículas que otra. La **Dreaming Cave**, vinculada a la Torre Ceporah de Artaeum, constituye un buen escenario para imaginarnos esta diferencia. Un lugar de concentración mágica extraordinaria podría permitirnos estudiar, en condiciones intensificadas, fenómenos que ocurren con menor intensidad en el resto del mundo. ¿Qué encontraríamos allí que no exista en una cueva ordinaria? Quizá una mayor capacidad de confinamiento, un suministro adicional desde Aetherius o una menor salida de partículas. La cuestión es que esas posibilidades producen consecuencias diferentes y podríamos intentar distinguirlas mediante mediciones.

Comparemos, por ejemplo, dos cuevas. Supongamos que una contiene el doble de Novums por metro cúbico. ¿Un aprendiz recuperaría necesariamente el doble de Magicka? No, porque ya habíamos introducido la disponibilidad βL. Una región podría tener muchísimas partículas, pero mantenerlas ligadas a su estructura mágica. Aunque un mago se encontrase rodeado de ellas, quizá no pudiera absorberlas naturalmente. Por eso la densidad y la disponibilidad deben conservarse como magnitudes separadas.

ENTORNO	DENSIDAD P_n	DISPONIBILIDAD βL	CAPTACIÓN ESPERABLE
Pradera común	Normal	Alta	Habitual
Región saturada accesible	Alta	Alta	Elevada
Santuario con reservas ligadas	Alta	Baja	Limitada o variable

La tabla permite comparar tres situaciones sencillas. En una región ordinaria, la densidad y la disponibilidad dan lugar a una captación habitual. En una región saturada donde los Novums permanecen libres, el mago puede recuperar más. En un santuario cuya estructura retiene gran parte de ellos, la concentración total será alta y, aun así, la regeneración puede encontrarse limitada.

Si dos regiones contienen 2.000 Nv/m³ y sus disponibilidades son βL = 1 y βL = 0,1, la segunda proporcionará una captación potencial diez veces menor cuando mantengamos constantes las demás magnitudes. La abundancia de Magicka no significa, necesariamente, facilidad para utilizarla.

Los efectos de ciertos objetos en Skyrim ilustran otra diferencia entre las capacidades mágicas. En Skyrim, la Piedra del Mago acelera el desarrollo de las habilidades mágicas; la del Atronach incrementa la reserva y permite absorber ciertos hechizos, pero reduce la regeneración natural. ¿Qué nos dicen estas diferencias?

Porque un mismo efecto externo puede favorecer el aprendizaje de las transformaciones sin mejorar directamente la capacidad de almacenamiento, o aumentar la reserva mientras dificulta la captación ordinaria. Hemos necesitado tres afinidades precisamente para distinguir propiedades que los juegos tratan de manera distinta. La absorción de un hechizo hostil constituye, además, una operación especial: extraer o interceptar Magicka ya canalizada no es lo mismo que recuperar pasivamente Novums libres del ambiente.

Los pozos ayleid presentan un problema especialmente revelador para nuestra teoría. El libro *Magia desde el cielo*, atribuido a Irlav Jarol, describe su relación con el poder mágico de las estrellas y una particularidad muy concreta de su funcionamiento: después de utilizarlos, pueden volver a estar disponibles a medianoche. Si consumimos un pozo poco antes de esa hora, una explicación basada únicamente en muchas horas de recarga gradual resulta problemática. ¿Por qué habría de recuperarse justo cuando cambia el día? Y si el Novum atraviesa la materia ordinaria, tampoco parece necesario suponer una muralla invisible que le impida entrar al pozo durante las horas anteriores.

Hay dos explicaciones posibles. La primera sería una acumulación progresiva de Novums durante el día, con un encantamiento que solamente devuelve el acceso a la reserva utilizable a medianoche. La segunda sería que el propio pozo tuviera una **afinidad de captación dependiente de la hora**, de manera que a medianoche se produjera un aumento extraordinario de su capacidad de recibir y confinar partículas. La segunda propuesta aprovecha una propiedad que ya hemos definido para los cuerpos: la afinidad. No necesitaríamos inventar otra sustancia distinta para explicar el fenómeno; bastaría con admitir que el encantamiento modifica temporalmente las condiciones de captación.

Podemos expresar esa dependencia sustituyendo la afinidad constante de nuestra fórmula por una función del tiempo:

$$\dot{N}pozo(t) = \gamma C,pozo(t) \cdot \beta L(t) \cdot P_n(t) \cdot v_n(t) \cdot S_pozo$$

$\dot{N}pozo(t)$: tasa de captación del pozo en el instante t (Nv/s); $\gamma C,pozo(t)$: afinidad de captación temporal del pozo, adimensional; $\beta L(t)$: disponibilidad ambiental, adimensional; $P_n(t)$: densidad ambiental (Nv/m^3); $v_n(t)$: velocidad normal de llegada (m/s); S_pozo: superficie efectiva de captación (m^2); t: tiempo (s).

Si $\gamma C,pozo(t)$ aumenta bruscamente a medianoche, el pozo podría captar Novums con mayor rapidez siempre que existan partículas disponibles y una velocidad de entrada suficiente. Y si el mecanismo abre a esa hora el acceso a una reserva previamente acumulada, el resultado observable para el usuario sería parecido, aunque el proceso interno fuese distinto. El modelo permite proponer un experimento: intentar detectar cambios en el flujo ambiental alrededor del pozo antes y después de medianoche. Una captación repentina y un desbloqueo de reserva no deberían producir exactamente las mismas señales.

Queda una pregunta sin resolver. Si un pozo o un mineral posee afinidad para retener Novums, ¿por qué permitiría que un mago se llevase su Magicka? Podríamos proponer que los seres vivos representan receptores especialmente aptos para utilizarlos y transformarlos, mientras que algunos objetos funcionan preferentemente como depósitos.

No implica que el cuerpo humano pueda vaciar cualquier artefacto con solo acercarse; necesitaríamos una transferencia habilitada por las propiedades del lugar, la afinidad relativa del receptor o algún encantamiento. La relación entre vida, materia y magia adquiriría así una organización comprensible: los objetos pueden retener y ciertos seres pueden, además, manejar aquello que reciben.

Pero todo este razonamiento deja una dificultad mayor. Supongamos que un mago absorbe continuamente Novums de una cueva, que un pozo concentra partículas durante largos periodos y que miles de hechizos se ejecutan cada día en Mundus. ¿Qué impide que la distribución ambiental se agote? Quizá hayamos estado estudiando depósitos y receptores sin prestar suficiente atención al suministro del que todos dependen.

VII — AETHERIUS Y EL EQUILIBRIO MÁGICO DE MUNDUS

De Aetherius llega la influencia que impregna Mundus; sus cuerpos la atraen, sus habitantes la almacenan y algunos la transforman en hechizos. Imaginemos ahora una región que pierde Novums de forma continuada. ¿Permanecería indefinidamente empobrecida? Propongo un principio de funcionamiento general: **cuando la población de Novums se aparta de su equilibrio, el suministro procedente de Aetherius tiende a compensar la alteración**. Lo llamaré **principio de reposición aetherial**.

La palabra «tiende» importa, porque permite investigar las condiciones de la reposición. Si el medio pierde cien Novums, podemos proponer que aparezca una tendencia a recuperar esos cien. Sin embargo, no tenemos por qué suponer que regresen en el mismo instante. Podría existir una respuesta de Aetherius y después un tiempo de viaje. Así, incluso un sistema que intenta conservar su concentración puede experimentar déficits pasajeros. Esta conclusión adquiere especial interés cuando recordamos que Mundus entero recibe la magia desde otro plano: podríamos comenzar a estudiar el equilibrio arcano de la realidad con magnitudes de transporte y conservación.

Antes de continuar hay que resolver un detalle que cambia por completo los cálculos. **Un Novum absorbido por un mago no desaparece de Mundus.** Ha salido del ambiente y ha entrado en una reserva. Si el mago almacena diez Novums, el entorno pierde diez, pero el inventario global de partículas del mundo conserva esos mismos diez dentro del cuerpo. En cambio, si un hechizo transforma Novums y estos dejan de existir como partículas reconocibles de nuestro modelo, el número total puede disminuir. Captación y consumo neto afectan de manera distinta a los dos equilibrios que estamos estudiando.

Para el inventario total de Mundus, incluidos los Novums almacenados en seres vivos y artefactos, podemos escribir el siguiente balance:

$$\frac{dNM}{dt} = FA - CM$$

NM: número total de Novums existentes en Mundus, incluidos los almacenados en cuerpos y artefactos (Nv); t: tiempo (s); FA: flujo de entrada desde Aetherius (Nv/s); CM: tasa neta a la que los Novums dejan de existir como partículas dentro de Mundus por transformación u otros sumideros (Nv/s). Se presupone que no hay un flujo adicional de salida hacia otros planos; de existir, habría que restarlo también.

La tasa FA expresa cuántos llegan desde Aetherius por segundo; CM, cuántos dejan de formar parte del inventario de Novums de Mundus por transformación u otros procesos. Si llegan más de los que desaparecen, la cantidad total aumenta. Si llegan tantos como se consumen, permanece estable. Si el consumo supera el suministro, empieza a disminuir. Por ejemplo, imaginemos que una máquina transforma mil Novums por segundo mientras desde Aetherius llegan setecientos. Durante diez segundos, la disminución será:

$$\Delta NM = (FA - CM) \cdot \Delta t = (700 - 1.000) \times 10 = -3.000 \text{ Nv}$$

ΔNM: cambio en el inventario global (Nv); FA: suministro (Nv/s); CM: consumo neto (Nv/s); Δt: duración del intervalo (s). Se han considerado tasas constantes durante los diez segundos.

Tres mil Novums menos en el inventario total. No hemos necesitado introducir una fuerza misteriosa para demostrarlo; es una consecuencia de contar entradas y salidas. Pero si la máquina solamente encerrase partículas en su interior, no habría destruido ninguna y, por tanto, no habría reducido el inventario global. Sí podría empobrecer la región de donde las ha extraído. Para describir ese segundo fenómeno debemos reducir la escala de nuestro cálculo.

Llamemos Namb a los Novums ambientales libres de una región. La cantidad disponible allí depende de cuántos llegan desde Aetherius o desde regiones vecinas, cuántos salen, cuántos son captados y cuántos regresan desde reservas. Podemos reunirlo en una ecuación de balance local:

$$dNamb/dt = FA,loc + Fent − Fsal − Ccap − Ctrans + Lret$$

Namb: Novums ambientales libres de la región (Nv); t: tiempo (s); FA,loc: aporte aetherial que llega a esa región (Nv/s); Fent: flujo de Novums que entra desde regiones vecinas (Nv/s); Fsal: flujo que sale hacia regiones vecinas (Nv/s); Ccap: captación hacia reservas de cuerpos u objetos (Nv/s); Ctrans: transformación neta que elimina Novums libres en esa región (Nv/s); Lret: Novums que regresan a la población ambiental desde reservas u otros procesos (Nv/s).

En ella la captación por un cuerpo aparece como una pérdida ambiental. Pero exactamente esa misma cantidad entra con signo positivo en la reserva del mago. Si sumamos ambas poblaciones, la transferencia interna se cancela. Este detalle evita una contradicción: si cada absorción provocara automáticamente la creación de otro Novum sin ningún control sobre la cantidad global, Mundus podría ganar partículas indefinidamente aunque nadie las transformara. Una reposición que mantiene la densidad ambiental y una reposición que compensa el consumo global deben describirse como procesos relacionados, pero distinguibles.

El balance anterior plantea una posibilidad de mayor alcance. Imaginemos un dispositivo capaz de consumir o retirar Novums ambientales más rápido de lo que se repone el entorno. Durante un tiempo, su concentración disminuiría. Cuanto más lento fuera el suministro respecto de la extracción, mayor sería el déficit. Podríamos llamarlo **principio del déficit mágico temporal**: una región pierde Novums disponibles cuando sus salidas superan a las entradas y a la reposición. Si un artefacto pudiera extender ese efecto a gran parte de Mundus, la perturbación dejaría de ser local. ¿Qué consecuencias tendría para un mundo cuya materia mantiene una relación esencial con la magia? Esta pregunta nos llevará, en otra investigación, a pensar en la tecnología dwemer y en una posible privación extrema de Magicka. Pero todavía necesitamos una magnitud para saber cuánto duraría siquiera ese déficit: **la velocidad del Novum**.

VIII — LA VELOCIDAD DEL NOVUM Y LO QUE PODRÍAMOS HACER CON ELLA

Habíamos supuesto que los Novums se desplazan desde las aberturas que conectan Mundus con Aetherius y que determinados cuerpos son capaces de modificar su movimiento. Eso nos permite distinguir, al menos, la **velocidad de propagación** de una partícula por el medio y la **velocidad local de aproximación** que presenta cuando llega a un canalizador. Los proyectiles de fuego que vemos viajar en Skyrim no proporcionan por sí solos ninguno de esos dos valores. Son hechizos ya ejecutados, cuyo efecto visible podría desplazarse a una rapidez diferente de la de los Novums libres.

Si un Novum recorre una distancia efectiva DA dentro de Mundus durante un tiempo τviaje, su velocidad media será:

$$v_A = D_A / \tau_{viaje}$$

v_A: velocidad media de propagación del Novum dentro de Mundus (m/s); D_A: longitud efectiva de la trayectoria recorrida desde un punto de entrada o emisión (m); τ_{viaje}: tiempo de viaje medido (s).

Pero un Novum que llega desde Aetherius plantea una dificultad adicional: estamos hablando de planos de existencia, no necesariamente de dos lugares separados por una distancia euclidiana convencional. Por eso, si queremos medir una velocidad expresada en metros por segundo, será más sensato trabajar con trayectos **dentro de Mundus**, una vez que el Novum haya penetrado en él. El retraso total de reposición puede comprender, además, dos contribuciones:

$$\tau_{reposición} = \tau_{respuesta} + \tau_{viaje}$$

$\tau_{reposición}$: retraso total observado hasta el restablecimiento del suministro (s); $\tau_{respuesta}$: tiempo requerido para que se active el mecanismo de suministro aetherial (s); τ_{viaje}: tiempo de transporte desde el punto de entrada hasta la región estudiada (s).

Es decir, Aetherius podría tardar cierto tiempo en responder a una perturbación y el Novum necesitar después otro intervalo para llegar a la región. No tenemos motivo suficiente para atribuir toda la demora al desplazamiento. Podemos, en cambio, imaginar un experimento bastante sencillo dentro de nuestra física arcana: dos detectores capaces de reconocer una misma perturbación del flujo de Novums, colocados a una distancia conocida. Si conocemos la separación y la diferencia entre los instantes de llegada, estimamos:

$$v_A \approx \Delta x / \Delta t$$

v_A: velocidad media del frente observado entre detectores (m/s); Δx: separación medida entre detectores a lo largo del recorrido (m); Δt: diferencia entre sus tiempos de detección (s).

Tomemos un ejemplo para obtener una cifra. Si la señal recorriera cien metros en un microsegundo, la velocidad calculada sería:

$$v_A = 100\ m / 0{,}000001\ s = 1 \times 10^8\ m/s$$

v_A: velocidad media (m/s); $\Delta x = 100$ m: separación entre detectores; $\Delta t = 10^{-6}$ s: tiempo transcurrido.

Cien millones de metros por segundo, alrededor de un tercio de la velocidad de la luz en nuestro universo. La cifra no procede de una medición de TES: son cien metros y un microsegundo elegidos para ilustrar cómo funcionaría el cálculo. Si lográramos medir el intervalo real, la misma ecuación nos daría una estimación obtenida a partir de observaciones. Y aunque descubriéramos una propagación muy rápida, ello no impediría un déficit temporal: bastaría con que el consumo superase, durante algún intervalo, la cantidad que el sistema es capaz de suministrar.

También podemos obtener una velocidad distinta utilizando la regeneración de un mago. Recordemos la fórmula de captación y despejemos de ella la rapidez perpendicular de entrada:

$$v_n = \dot{N}cap / (\gamma C \cdot \beta L \cdot P_n \cdot S)$$

v_n: rapidez de aproximación perpendicular al cuerpo (m/s); $\dot{N}cap$: tasa de Novums captados (Nv/s); γC: afinidad de captación, adimensional; βL: fracción disponible, adimensional; P_n: densidad ambiental (Nv/m³); S: superficie efectiva (m²).

Supongamos que medimos tres Novums absorbidos por segundo, una densidad de mil Nv/m³, una afinidad de captación de 0,75, disponibilidad igual a uno y superficie efectiva de 0,5 m². Sustituyendo:

$$v_n = 3 / (0{,}75 \times 1 \times 1.000 \times 0{,}5) = 0{,}008\ m/s$$

v_n: velocidad efectiva normal de entrada (m/s); $\dot{N}cap = 3$ Nv/s; $\gamma C = 0{,}75$; $\beta L = 1$; $P_n = 1.000$ Nv/m³; $S = 0{,}5$ m².

Obtenemos 0,008 metros por segundo. Parece una velocidad pequeña comparada con el ejemplo anterior, pero está respondiendo a otra pregunta. Calcula la rapidez local necesaria para explicar una tasa de regeneración bajo las condiciones elegidas. El Novum libre podría propagarse mucho más rápido por Mundus y modificar después su trayectoria al acercarse al cuerpo afín. Si conocemos una aceleración aproximadamente constante en un tramo, también podríamos relacionar velocidades y distancia mediante:

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a \cdot \Delta x$$

v_f: velocidad final del Novum en la dirección del movimiento (m/s); v_i: velocidad inicial (m/s); a: aceleración aproximadamente constante a lo largo del trayecto (m/s²); Δx: desplazamiento en la dirección elegida (m).

Estos cálculos muestran por qué necesitábamos definir el campo mágico desde el principio. Su función no era decorar una analogía eléctrica, sino permitirnos estudiar cómo cambia el movimiento de un Novum cuando encuentra un receptor. Todavía desconocemos la función f(r), la aceleración característica A_m y varias condiciones de contorno. No obstante, sabemos qué deberíamos medir para avanzar.

¿Para qué le servirían estos cálculos a un habitante de Nirn? Consideremos un mago que defiende una fortaleza mediante una barrera sostenida. Su reserva disminuye porque el hechizo consume Magicka y, al mismo tiempo, aumenta gracias a la captación pasiva. Si conocemos ambas tasas y la reserva disponible al comenzar, podremos calcular cuánto tiempo mantendrá la barrera antes de agotarse. Bajo tasas constantes, sin otras pérdidas, obtenemos:

$$t_{máx} = R_{disp} / (\dot{N}_{gast} - \dot{N}_{cap})$$

$t_{máx}$: duración hasta agotar la reserva (s); R_{disp}: Novums disponibles inicialmente (Nv); $\dot{N}_{gast}$: consumo de la barrera (Nv/s); $\dot{N}_{cap}$: captación simultánea (Nv/s). Se requiere $\dot{N}_{gast} > \dot{N}_{cap}$.

Si dispone de cien Novums, gasta cuatro por segundo y recupera dos, el consumo neto será de dos por segundo. Por tanto:

$$t_{máx} = 100 / (4 - 2) = 50 \text{ s}$$

$t_{máx}$: duración (s); $R_{disp} = 100$ Nv; $\dot{N}_{gast} = 4$ Nv/s; $\dot{N}_{cap} = 2$ Nv/s.

Podrá mantenerla durante cincuenta segundos. Si traslada la defensa a una región más rica en Novums libres y consigue recuperar cuatro por segundo, la situación cambia. El gasto queda compensado y, mientras se mantengan las condiciones y no exista otra limitación, la reserva ya no disminuiría. Conocer la densidad ambiental, la disponibilidad y la afinidad permitiría decidir dónde entrenar, dónde combatir o qué hechizo merece la pena mantener activo. La física arcana empezaría a tener utilidad para quienes viven dentro del propio universo que estamos estudiando.

En nuestro mundo, describimos la materia atendiendo a sus propiedades y a la forma en que interactúa con lo que la rodea. Un objeto no se comprende por completo conociendo únicamente su masa o el espacio que ocupa. En Mundus hemos necesitado introducir la afinidad precisamente porque dos cuerpos de volumen parecido pueden tener capacidades radicalmente distintas para atraer, retener y transformar Novums. Si la magia participó en la creación de ese mundo y continúa impregnándolo, quizá la sensibilidad de su materia hacia ella forme parte de sus propiedades fundamentales. **La materia no sería materia sin lo arcano.** Es una formulación filosófica de una relación que, en nuestras ecuaciones, aparece ya de manera concreta: la reserva depende del volumen y de la afinidad; la captación depende de las propiedades del receptor y del medio.

Y quizá la correspondencia se extienda también en sentido contrario. Si una pérdida de Novums en Mundus modifica el suministro procedente de Aetherius, estaríamos hablando de algún mecanismo por el que el estado de un plano influye en el comportamiento del otro. No sabemos todavía qué transmitiría esa

perturbación ni a qué velocidad. Pero ya podemos indicar qué observaríamos: una alteración de la concentración, una respuesta del flujo aetherial y un tiempo de demora entre ambas. La reflexión filosófica ha desembocado también en preguntas físicas bastante precisas.

Regresemos a nuestra pregunta inicial. Nos propusimos medir la magia. El julio resultaba apropiado para estudiar las consecuencias energéticas de ciertos hechizos, pero no bastaba para cuantificar el recurso común que los hacía posibles. Introdujimos el Novum, distinguimos su distribución y su captación, calculamos una reserva corporal, definimos tres afinidades y construimos una ley sencilla de aprendizaje.

Los lugares cargados nos obligaron a separar concentración y disponibilidad; los pozos ayleid nos hicieron pensar en mecanismos de acceso y captación dependientes del tiempo; la reposición aetherial nos condujo a balances y posibles déficits temporales. Es decir, cada nueva cuestión ha nacido de un problema que la anterior nos dejaba sin resolver.

Quedan por estudiar la estructura microscópica del confinamiento, la verdadera forma del campo, la velocidad real de propagación y las leyes que rigen la transformación de Novums en efectos físicos y metafísicos. Pero ahora disponemos de magnitudes definidas, ecuaciones que permiten calcular y una forma de reconocer qué dato falta cuando todavía no podemos resolver una cuestión. Para mí, esa es la principal utilidad de esta primera física arcana: poder dejar de preguntarnos únicamente si algo ocurre en Mundus y empezar a preguntarnos **por qué ocurre, cuánto ocurre y qué tendría que cambiar para que sucediera de otra manera**.

APÉNDICE A — OCHO POSTULADOS DE LA TEORÍA DEL NOVUM

I. Naturaleza del Novum. El Novum es el cuanto elemental de Magicka. Por convenio del modelo, 1 Nv equivale a 1 punto de Magicka del juego.

II. No interacción mutua. Los Novums libres no se atraen ni se repelen entre sí. Su agrupación y confinamiento requieren condiciones externas o la intervención de receptores afines.

III. Campo mágico. Los cuerpos con afinidad mágica generan una influencia capaz de modificar el movimiento de los Novums. El campo no se atribuye a una supuesta carga eléctrica de los propios Novums.

IV. Captación pasiva. Los cuerpos compatibles captan naturalmente Novums ambientales cuando poseen capacidad disponible. La tasa depende de la afinidad de captación, la disponibilidad, la densidad, la velocidad de llegada y la superficie efectiva.

V. Almacenamiento. La afinidad adicional de almacenamiento incrementa la concentración máxima de Novums retenibles sin exigir un crecimiento equivalente del volumen físico.

VI. Adaptación. Los ciclos completos de consumo y recuperación modifican progresivamente la afinidad de almacenamiento. El modelo elemental expresa ese aprendizaje mediante un coeficiente individual de adaptación.

VII. Transformación. La Magicka puede emplearse para producir efectos físicos o metafísicos. Un parámetro de eficiencia describe el aprovechamiento de los Novums-equivalentes consumidos en cada operación.

VIII. Reposición aetherial. Las extracciones del medio mágico y los consumos netos pueden alterar su equilibrio. El suministro procedente de Aetherius tiende a compensar esas alteraciones con una respuesta temporal que puede ser finita.

APÉNDICE B — FORMULARIO MATEMÁTICO Y UNIDADES

Las ecuaciones siguientes constituyen la referencia compacta del tratado. Las magnitudes adimensionales no poseen unidad; la abreviatura Nv designa una cantidad contable de Novums.

B.1. Distribución y movimiento

$$P_n = N / V$$

P_n: densidad de Novums (Nv/m³); N: cantidad de Novums (Nv); V: volumen (m³).

$$\vec{M}(\vec{r},t) = - A_m \, f(r) \, \hat{r}$$

$\vec{M}$: campo de aceleración mágica (m/s²); $\vec{r}$: posición (m); t: tiempo (s); A_m: intensidad característica del receptor (m/s²); f(r): ley adimensional de distancia; r: distancia (m); $\hat{r}$: vector unitario radial hacia fuera, adimensional.

$$d\,\vec{v}_n / dt = \vec{M}$$

$\vec{v}_n$: velocidad del Novum (m/s); t: tiempo (s); $\vec{M}$: campo de aceleración (m/s²).

$$\vec{J}_n = P_n \, \vec{v}_n$$

$\vec{J}_n$: densidad de flujo (Nv/m²/s); P_n: densidad (Nv/m³); $\vec{v}_n$: velocidad media (m/s).

B.2. Captación y reserva

$$\dot{N}cap = \gamma C \, \beta L \, P_n \, v_n \, S$$

$\dot{N}cap$: tasa de absorción (Nv/s); γC: afinidad de captación, adimensional; βL: fracción disponible, adimensional; P_n: densidad total (Nv/m³); v_n: rapidez de entrada normal (m/s); S: superficie efectiva (m²). Requiere flujo uniforme y perpendicular en la versión simplificada.

$$dR/dt = \dot{N}cap - \dot{N}gast - \dot{N}pérd$$

R: reserva actual (Nv); t: tiempo (s); $\dot{N}cap$: captación (Nv/s); $\dot{N}gast$: gasto por hechizos (Nv/s); $\dot{N}pérd$: otras pérdidas (Nv/s); se cumple $0 \le R \le Rmax$.

$$Rmax = (Vc / V_0) \cdot (1 + \gamma A)$$

Rmax: capacidad máxima (Nv); Vc: volumen corporal (m³); V_0: volumen basal asignado por Novum (m³/Nv); γA: afinidad adicional de almacenamiento, adimensional.

$$V_0 = Vc / R_0$$

V_0: volumen basal asignado (m³/Nv); Vc: volumen corporal (m³); R_0: reserva basal (Nv).

$$d_eq = 2 \sqrt[3]{(3V_0 / 4\pi)}$$

d_eq: diámetro de esfera de volumen equivalente (m); V_0: volumen basal asignado por Novum (m³/Nv); π: constante matemática pi, adimensional.

$$sM = R / Rmax$$

sM: fracción interna de reserva disponible, adimensional; R: reserva actual (Nv); Rmax: capacidad máxima (Nv).

B.3. Transformación y aprendizaje

$$\gamma T = N_{ideal} / N_{gast}$$

γT: eficiencia de transformación, adimensional; Nideal: Novums-equivalentes ideales útiles (Nv); Ngast: Novums reales consumidos (Nv).

$$\Delta\gamma A = k_A \, N_{ciclados}$$

ΔγA: incremento de afinidad, adimensional; kA: coeficiente de adaptación (Nv^{-1}); Nciclados: Novums que completaron ciclos de gasto y recuperación (Nv).

$$k_A = \Delta\gamma A / N_{ciclados}$$

kA: coeficiente de adaptación (Nv^{-1}); ΔγA: aumento de afinidad, adimensional; Nciclados: cantidad total ciclada (Nv).

B.4. Reposición, velocidad y duración

$$\frac{dN_M}{dt} = F_A - C_M$$

NM: Novums totales de Mundus (Nv); t: tiempo (s); FA: entrada de Novums desde Aetherius (Nv/s); CM: consumo neto de Novums como partículas (Nv/s).

$$\frac{dN_{amb}}{dt} = F_{A,loc} + F_{ent} - F_{sal} - C_{cap} - C_{trans} + L_{ret}$$

Namb: Novums ambientales libres de una región (Nv); t: tiempo (s); FA,loc: aporte aetherial local (Nv/s); Fent: entradas de regiones vecinas (Nv/s); Fsal: salidas hacia regiones vecinas (Nv/s); Ccap: captación por cuerpos y objetos (Nv/s); Ctrans: transformación neta (Nv/s); Lret: retorno al ambiente desde reservas (Nv/s).

$$v_A = D_A / \tau_{viaje}$$

vA: velocidad de propagación media en Mundus (m/s); DA: distancia espacial efectiva recorrida dentro de Mundus (m); τviaje: tiempo de traslado (s).

$$\tau_{reposición} = \tau_{respuesta} + \tau_{viaje}$$

τreposición: retraso total de reposición (s); τrespuesta: latencia de suministro (s); τviaje: tiempo de desplazamiento de partículas (s).

$$v_n = \dot{N}_{cap} / (\gamma_C \, \beta_L \, P_n \, S)$$

v_n: velocidad normal de entrada al canalizador (m/s); Ṅcap: captación (Nv/s); γC: afinidad de captación, adimensional; βL: disponibilidad, adimensional; P_n: densidad (Nv/m^3); S: superficie efectiva (m^2).

$$t_{máx} = R_{disp} / (\dot{N}_{gast} - \dot{N}_{cap})$$

tmáx: duración hasta agotar la reserva (s); Rdisp: reserva inicial disponible (Nv); Ṅgast: consumo constante (Nv/s); Ṅcap: captación constante (Nv/s). Válida cuando Ṅgast > Ṅcap y no existen otras pérdidas relevantes.

APÉNDICE C — EXPERIMENTOS PARA SEGUIR INVESTIGANDO

1. Densidad ambiental y regeneración. Seleccionar un mismo mago y dos regiones de distinta concentración aparente. Medir la recuperación de su reserva durante intervalos iguales, manteniendo constantes las bonificaciones y el consumo. Si una región concentra más Novums sin aumentar la captación, investigar la disponibilidad βL.

2. El campo del receptor. Situar detectores de flujo a distintas distancias de un cuerpo afín y medir la variación de la dirección y rapidez de las partículas. Con los datos podría estudiarse la función f(r) de nuestro campo mágico, sin imponerle de antemano una dependencia inversa al cuadrado.

3. El coeficiente de adaptación. Registrar cuánto aumenta la reserva máxima de distintos aprendices después de completar una cantidad controlada de Novums ciclados. Repetir el procedimiento al mejorar su habilidad para observar si kA permanece constante o aparecen rendimientos decrecientes.

4. Los pozos ayleid. Comparar el flujo ambiental y la Magicka utilizable antes y después de medianoche. Un aumento de captación y un desbloqueo de una reserva previamente retenida podrían distinguirse mediante mediciones continuas.

5. Tiempo de propagación y reposición. Utilizar dos detectores separados por una distancia conocida para observar una misma perturbación del flujo. Comparar el tiempo de transporte con el retraso entre una extracción neta y la respuesta de suministro aetherial. El objetivo es separar el movimiento de los Novums del mecanismo que inicia su reposición.

6. Transferencia y consumo. Medir por separado los Novums libres de una región, los almacenados por los cuerpos y los utilizados en hechizos. Solo así podríamos decidir si una pérdida es redistribución local, salida hacia otro plano o desaparición de Novums como partículas del modelo.

REFERENCIAS Y FUENTES DE CONTEXTO

[1] *Wayshrines of Tamriel*, libro de The Elder Scrolls Online, texto recopilado por UESP. Expone la concepción de las estrellas como aberturas por las que llega la luz mágica de Aetherius. https://en.uesp.net/wiki/Lore:Wayshrines_of_Tamriel

[2] *Magnus*, artículo recopilatorio de Elder Scrolls Wiki; véase también la síntesis divulgativa de UESP sobre el Sol y las estrellas como aberturas asociadas a Magnus y los Magna-Ge. https://elderscrolls.fandom.com/wiki/Magnus ; https://bsky.app/profile/uesp.net/post/3mafqyuuvzs2y

[3] *Picking Your Race in Skyrim*, EIP Gaming. Resumen de la Magicka inicial de las razas en Skyrim, incluido el valor de 150 para los Altmer. https://eip.gg/skyrim/guides/update-picking-your-race-in-skyrim/

[4] *The Dreaming Cave*, guía de The Elder Scrolls Online: Summerset, Prima Games. Ubicación bajo la Torre Ceporah y función como lugar de tránsito y actividad psijic. https://primagames.com/eguides/elder-scrolls-online-summerset-eguide/quests/story-quests/the-dreaming-cave

[5] *The Elder Scrolls V: Skyrim Character Creation Guide*, Neoseeker. Efectos de las piedras del Mago y del Atronach. https://www.neoseeker.com/the-elder-scrolls-v-skyrim/faqs/250450-skyrim-character.html

[6] Irlav Jarol, *Magic from the Sky* (*Magia desde el cielo*), libro de The Elder Scrolls. Descripción de pozos ayleid, piedras Welkynd, piedras Varla y recarga a medianoche. Texto transcrito en Skyrim Wiki. https://skyrim.fandom.com/wiki/Magic_from_the_Sky

[7] *Skyrim Standing Stones: All 13 Effects and Locations*, Game-Rack, sección sobre regeneración y piedra del Atronach. Contexto del porcentaje de regeneración respecto a la reserva máxima. https://game-rack.com/en/articles/en-skyrim-standing-stones-all-13-effects-locations-1315

Nota: los datos de los juegos y los textos citados sirven para plantear fenómenos. Las constantes numéricas introducidas como ejemplos de entrenamiento, densidad o velocidad pertenecen a nuestro modelo de cálculo.