

SISTEMA Y MÉTODO PARA ENSEÑAR UN PLAN DE ESTUDIOS COMO UN JUEGO EDUCATIVO

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente solicitud está dirigida a un sistema y métodos para enseñar un plan de estudios como un juego educativo, y un sistema de gestión de aprendizaje y métodos relacionados con los mismos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 La educación formal y las técnicas educativas, o pedagogía, se remontan a miles de años. A medida que evolucionan las demandas de la sociedad y el estado del conocimiento, las instituciones educativas y la pedagogía se han adaptado a la ocasión. Por ejemplo, las normas
15 sociales y las prácticas educativas arraigadas en la Revolución Agrícola se actualizaron durante los últimos 300 años en respuesta a la Revolución Industrial. Hoy en día, el mundo está siendo transformado por la Revolución de la Tecnología de la Información (IT) entre otras tendencias
20 impulsadas científicamente. Esto ya ha afectado a la mayoría de los aspectos de la vida moderna. Pero las prácticas educativas se están quedando atrás y en su mayoría solo han adaptado herramientas y técnicas de IT para tareas periféricas como el mantenimiento de registros.
25 Los sistemas de gestión de aprendizaje (LMS) están todavía

en su infancia y no han logrado transformar la experiencia educativa. Los sistemas de gestión de aprendizaje convencionales facilitan en general el mantenimiento de registros y notificaciones, pero proporcionan poca
5 información sobre los estudiantes porque los datos rastreados tienen poca información, es decir, tienden a limitarse observaciones de una única entrada final por tarea, una evaluación de desempeño o una calificación de esa presentación en el momento de la presentación. Todavía
10 falta un uso eficaz de la IT y la pedagogía limitada por la IT dentro o como complemento del salón de clases. Al mismo tiempo, avanza el ritmo frenético de los avances científicos y tecnológicos, más limitado por las capacidades del conocimiento y las normas sociales
15 (regulación) que por la disponibilidad de capital o recursos. Las instrucciones educativas y pedagogía aún necesitan más mejoras para aprovechar las tecnologías digitales disponibles y las mejores prácticas.

La educación es un conductor principal del cambio
20 social y adaptación a las necesidades del mañana. La educación también es altamente localizada para adaptarse a las necesidades de países, sociedades y culturas individuales. El estado de la educación en un país puede ser bastante distinto al de otro. Por ejemplo, la economía
25 de Estados Unidos es en general saludable y está a la

vanguardia de la ciencia y tecnología. Sin embargo, el sistema educativo estadounidense se está quedando atrás. Se le critica por no capacitar adecuadamente a los estudiantes en materias de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Esta es tanto una crítica de base amplia de que el estudiante estadounidense promedio no es lo suficientemente consistente o capaz de estos campos, como una crítica específica de que el número de profesionales STEM graduados cada año está rezagado con respecto a las normas internacionales per cápita por un amplio margen. Esto pone a la economía de los Estados Unidos en riesgo de ser superada por economías pequeñas enfocadas que han adoptado de manera más eficaz la ciencia y tecnología avanzada, como Corea del Sur e Israel, que liberan incapacidades y producción científica per cápita, así como economías grandes y estratégicamente comprometidas que están embarcando en transformaciones masivas, como China e India. Como resultado, el sistema educativo de los Estados Unidos necesita urgentemente innovaciones revolucionarias para sus instintos y pedagogía para mantener la posición competitiva de los Estados Unidos en la economía global.

Un ejemplo de reforma o innovación en el sistema educativo de los Estados Unidos es la migración de que Ningún Niño se Quede Atrás (NCLB) y las pruebas de Núcleo Común a los Procedimientos de la Ley de Éxitos de Cada

Estudiante (ESSA) y Normas de Ciencia de Siguiete
Generación. Estas reformas están destinadas a ser que el
entorno educativo responda mejor las necesidades
individuales y de clase, al tiempo que permite a los
5 maestros más flexibilidad en la forma en que abordan los
temas. Además, estas reformas están destinadas a ampliar el
procedimiento del plan de estudios de elecciones y
conceptos discretos a un contexto, tendencias y
razonamiento científico más amplios. Si bien estas parecen
10 intensiones razonables, las reformas también están
reconfigurando la progresión tradicional de los cursos en
algunas escuelas. Esto, a su vez, está creando sus propios
problemas y desafíos. Por ejemplo, se espera que los
maestros cubran un plan de estudios para el que tal vez no
15 estén capacitados, lo que genera tensión y agotamiento en
la fuerza laboral al tiempo que desatendía a los
estudiantes. Existe la necesidad por opciones educativas
que mitiguen las brechas de fuerza laboral en el sistema
educativo durante las reformas educativas actuales y
20 futuras.

Otra reforma o innovación de este tipo en el
sistema educativo de los Estados Unidos es el surgimiento
de formatos escolares alternativos, como escuelas
autónomas, escuelas virtuales, educación en el hogar y
25 escuelas mal encaminadas. En respuesta a una variedad de

problemas en el sistema educativo público, se han autorizado, financiado y desplegado nuevos formatos escolares en todo el país. Los formatos de escuelas alternativas sirven aproximadamente 15% de los estudiantes K-12. Las escuelas autónomas pueden ser muy similares a las escuelas públicas en su formato general (por ejemplo, edificios grandes, ~20-30 salones de clases para estudiantes, ~7 períodos por día, etc.), pero las escuelas autónomas reciben una mayor flexibilidad en la forma en que abordan el desarrollo y la educación del estudiante. El enfoque o estrategia específicos de una escuela autónoma (por ejemplo, se un programa de artes liberales que enseñe todas las materias a través del lente de una educación de humanidades clásicas o ser un programa de matemáticas y ciencias que enfatice el método científico a la investigación impulsada por la búsqueda) puede resultar en deficiencias en la oferta de recursos. Las escuelas autónomas compensaron parcialmente sus brechas mediante la autoselección y el enfoque estratégico. Pero esto podría convertirse en un problema si se aumentan los estándares educativos (por ejemplo, para ponerse al día con los requisitos K-12 de Corea del Sur). Las escuelas virtuales son programas en línea que se basan más en historias y actividades dirigidos por los estudiantes y tienen días escolares periódicos en persona para proporcionar algo de

socialización e interacciones cara a cara. Las escuelas virtuales son flexibles y ofrecen una amplia combinación de cursos, pero dependen de la oferta de cursos disponibles. Mientras tanto, la educación en el hogar es una opción cada vez más popular mediante los padres (o grupos de padres) se hacen cargo de la educación de sus hijos. Los padres que educan en casa a menudo enseñarán a sus hijos directamente o entrenarán a sus estudiantes a través del aprendizaje auto-guiado. Además, se formarán grupos de padres que educan en casa para coordinar el acceso a habilidades poco comunes, como la educación científica, para completar la falta de cursos. Las escuelas de vacaciones son escuelas de corto plazo que se presentan cuando otras escuelas toman vacaciones. Son un medio de mantener a los estudiantes en el modo de aprendizaje, reteniendo las ganancias del semestre anterior y proporcionando exposición a nuevos temas o enriquecimiento más allá de lo que la escuela tradicional puede ofrecer. Cada uno de estos formatos escolares alternativos ha surgido para resolver algunos problemas con el sistema educativo tradicional, pero crea nuevos problemas y desafíos. Existe la necesidad por materiales educativos y complementos curriculares más sólidos para abordar un panorama educativo variado.

Al mismo tiempo, las tendencias globales y la demografía muestran que el impacto real de la reforma

educativa en el próximo siglo estará en el mundo en desarrollo, no en los Estados Unidos. La mitad de los niños del mundo nacen en el sudeste asiático. Algunos de estos niños serán los primeros en su familia en recibir una educación formal más allá del nivel más rudimentario (K-6). Los sistemas educativos están construyendo y actualizando simultáneamente para un plan de estudios moderno. Como resultado, se puede esperar que los estudiantes aprendan sobre el estado del arte de la ciencia y la tecnología a nivel mundial, aunque es poco probable que los maestros de los estudiantes tengan la capacitación, experiencia o el acceso a los recursos para enseñar adecuadamente este plan de estudios. Por lo tanto, existe una gran necesidad por innovaciones revolucionarias en los planes de estudio, materiales y pedagogía educativos para abordar las necesidades de los sistemas educativos del mundo en desarrollo, incluso antes de que las instituciones estén adecuadamente desarrolladas.

Además de estas necesidades de escala global y macronivel que impactan en los sistemas educativos, también hay una variedad de problemas y limitaciones en el estado actual de la educación y la pedagogía que impactan el entorno del salón de clases y eficiencia de la educación. Por ejemplo, la educación es un proceso social. Los estudiantes no solo aprenden el plan de estudios tal como

se presenta en un programa de estudios o en un libro de texto. Los estudiantes no solo aprenden el plan de estudios tal como se presenta en un programa de estudios o en un libro de texto. Los estudiantes aprenden mediante la creación de relaciones e identificación de modelos a seguir. Los estudiantes aprenden a través de sus vínculos y relaciones sociales fuera del salón de clases. Dar a los estudiantes exposición al mundo más allá del horizonte de su educación es un aspecto crítico para empoderar a los estudiantes para que se involucren con el plan de estudios, aprendan y crezcan, y sigan con una educación superior y carreras que de otra manera parecieran fuera de su alcance. Existe la necesidad por innovaciones educativas que hagan de la educación una experiencia más social y que inspiren a los niños a seguir una carrera.

Si la educación se define como la transferencia de conocimiento y conocimientos que consideran una construcción socialmente arraigada, entonces la educación es también un proceso de instrucción social y de encontrar en su lugar en el mundo. El mundo y la economía son cada vez más globales. Ambos enfrentan desafíos sistémicos que la humanidad nunca ha conocido, incluidos problemas de cambio climático, pandemias y estratificación socioeconómicamente persistente. Estos deberían impulsar los refuerzos colectivos de la humanidad hacia objetivos

comunes. Pero los movimientos políticos reaccionarios, el pensamiento de suma cero y las redes sociales pueden hacer que el mundo se sienta dividido y alejado de la experiencia individual. Se necesitan innovaciones educativas que hagan de la educación una experiencia más contextualizada y significativa que una a todos los estudiantes.

La educación también es una empresa en evolución. Siempre se ha sabido que cada alumno es diferente en sus capacidades, imitaciones e intereses. Pero solo ha sido relativamente reciente que la experimentación y la investigación sistemática han descubierto formas de enseñar de manera eficaz a diferentes estudiantes dentro de los límites de los formatos de clase existentes. Todavía se necesitan más innovaciones educativas que hagan de la educación una experiencia más personalizada y adaptada que sea sensible a las fortalezas y debilidades individuales.

Además, la educación está siendo impulsada en muchas direcciones diferentes, lo que ha dado por resultado un sentimiento universal de limitación de tiempo y frustración. Por ejemplo, en los Estados Unidos, los administradores escolares están siendo responsabilizados cada vez más por las agencias federales además de los niveles de supervisión anteriores del estado, distrito y ciudad. Se espera que los maestros cubran más currículo de nuevas formas, al mismo tiempo que informan las

calificaciones con mayor frecuencia y administran más pruebas. Las plataformas digitales han simplificado algunas de las tareas mecánicas de la presentación de informes, pero también han expuesto a los maestros a una comunicación más directa y regular con los administradores y los padres. Se espera que los estudiantes aprendan más sobre el plan de estudios mientras refuerzan sus actividades extracurriculares para las admisiones a la universidad. Los padres, que se encuentran cada vez más en situaciones de trabajo doble o monoparental, pasan más tiempo conduciendo hacia esas actividades y soportan más la carga de financiar la educación de sus hijos a través de recaudaciones de fondos. En resumen, las partes interesadas en todo el sistema educativo se encuentran con poco tiempo y buscan formas más convenientes y flexibles de aprender. Existe la necesidad por opciones educativas que sean más eficientes y ahorran tiempo o, al menos, más respetuosas con las limitaciones de tiempo de toda las partes interesadas.

Como un problema más, y también perturbador, la educación está luchando actualmente por capturar la atención y el interés de los estudiantes con libros de texto planos en blanco y negro, conferencias largas y tareas aburridas. Los estudiantes de hoy están creciendo como nativos digitales que han sido inundados por contenido

llamativo, de colores brillantes y estimulante en la televisión, tabletas y teléfonos desde que nacieron. La educación no ha podido seguir el ritmo de la calidad de producción y las presentaciones innovadoras del resto de la industria de los medios. Como resultado, los estudiantes se involucran menos con el contenido del curso tradicional. A los estudiantes también les resulta más difícil concentrarse en materiales menos estimulantes de los sentidos. Este problema se ve agravado aún más por las crecientes tasas de problemas de salud, como: trastorno por déficit de atención (ADD) y trastorno por déficit de atención con hiperactividad (ADHD), que dificultan que los estudiantes afectados estudien en entornos de salón de clases sentados; autismo que puede dificultar que los estudiantes afectados se concentren en entornos de salón de clases bulliciosos; y muchos trastornos intermedios. Existe la necesidad por opciones educativas que puedan competir con los estímulos de los medios de comunicación dominantes y captar la atención de los estudiantes que tienen dificultades para aprender en los entornos típicos del salón de clases.

Una de estas tareas de los principales medios de comunicación que han experimentado un crecimiento significativo y una adopción generalizada entre los estudiantes de K-12 son los videojuegos. Los videojuegos

han recorrido un largo camino en los últimos 40 años, evolucionando desde gráficos monocromáticos de líneas y puntos con estilo de juego de salón hasta entornos inversivos fotorealistas con un juego profundo. Los videojuegos parecen captar la atención de las audiencias jóvenes de forma predeterminada, a trayéndolos con gráficos atractivos y una nueva estructura de reglas para aprender y dominar. Por lo tanto, no debería sorprender por la industria de la educación haya comenzado a buscar inspiración en los videojuegos en los materiales educativos y la pedagogía de la siguiente Generación.

En su mayor parte, esta inspiración ha culminado en una mera "gamificación" de materiales educativos anteriores. Como se muestra en la FIG. 1, un método de la técnica anterior para gamificar materiales educativos implica en general tomar prestado el plan de estudios existente, los materiales existentes y los estilos de enseñanzas existentes ² y aplicar una serie de transformaciones a ese material para gamificarlo ⁴. Este paso de gamificar los materiales existentes ⁴ puede incluir cualquiera de lo siguiente. Traducir libros de texto en aplicaciones ⁶, lo que simplemente implica contenido de formatos impresos (por ejemplo, libro de texto) a interfaces digitales (por ejemplo, pantallas de teléfonos); pulir la estética visual ⁸ del contenido, que se logra

agregando gráficos coloridos, personajes animados y muchas
estrellas, ventanas emergentes parpadeantes y otros
indicadores de interacción; agregar retroalimentación de
audio 10, que aprovecha la naturaleza de medios mistos de
5 las interfaces de computadora; cambiar el nombre de los
cuestionarios como juegos 12, que es un esfuerzo poco
velado para hacer que la experiencia parezca diferente a
pesar de que el contenido subyacente no se ha reconfigurado
fundamentalmente; y detener la dependencia de las
10 calificaciones (por ejemplo, A, B, C, D, F) y comenzar a
utilizar puntos (por ejemplo, 32,560 puntos o 3 estrellas
doradas como representación de una A) 14 para transformar
el sistema de evaluación y distraer a los estudiantes por
el hecho de que todavía están haciendo una prueba. Después
15 de aplicar algunos o todos los pasos anteriores, un libro
de texto tradicional o material educativo en clase se
transforma en una experiencia educativa gamificada. Este
proceso se ha repetido innumerables veces para el plan de
estudios K-6, específicamente, en las áreas de matemática y
20 lectura temprana (por ejemplo, los juegos populares
incluyen Davidson y Associate's MathBlasters, Age of
Learning's el juego de matemáticas de ABCMouse, Dreambox
Learning's, y WeWantToKnow AS's Dragonbox). Más allá del
grado 7, solo hay unos pocos ejemplos de gamificación que
25 han logrado tracción. Por ejemplo, Legends of Learning ha

creado una serie de mini-juegos de ciencia con altos estándares de diseño gráfico, pero que simplemente ludifican concursos y simulaciones tradicionales. Triseum's Variant: es un juego de rompecabezas visualmente impresionante que ensaña conceptos de cálculo, pero el mundo del juego, la historia y la capacidad de juego no están relacionados con el material educativo que se enseña (cálculo) y, de esta manera, también es simplemente un cuestionario gamificado. La gamificación se queda corta en muchas áreas. La gamificación parece totalmente inadecuada para abordar la complejidad de contenido más avanzado. La gamificación no logra enseñar el plan de estudios dentro de los procesos socialmente integrados, que son importantes para comprender como avanza la ciencia y las compensaciones a las que se enfrenta. Y la gamificación puede no atraer a un público más maduro, de ahí la falta de opciones disponibles para la escuela preparatoria y más allá. Además, todavía no está claro si la gamificación es una solución eficaz a largo plazo para las necesidades educativas. La mayoría de estas experiencias ludificadas carecen de fundamentos en su eficiencia y las evaluaciones de los académicos muestran resultados mediocres. Los diseñadores de productos gamificados simplemente: esperan que la experiencia gamificada sea divertida 16; esperan que la diversión se traduzca en una mayor participación 18;

esperan que la participación se traduzca en un mayor aprendizaje 20; y esperan que un mejor aprendizaje se traduzca en una mejor retención 22. Hay muchas desconexiones y fuentes de fragilidad en esta secuencia causal. Por lo tanto, se necesitan opciones educativas que
5 vayan más allá de las limitaciones de la gamificación.

Para un plan de estudios más complejo, el conjunto de opciones disponibles es aún menos inspirado. La mayoría de los materiales educativos disponibles son mera
10 digitalización de libros de texto tradicionales (de acuerdo con el paso 6, anterior) o simulares virtuales. Los libros de texto digitalizados a veces incluyen cuestionarios y exámenes ligeramente gamificados, pero son pedagógicamente indistinguibles de la experiencia de los libros de texto.
15 Por ejemplo, McGraw Hill tiene una línea de textos digitales Glencoe que adaptan materiales tradicionales para tabletas y otras interfaces de computadora. Los simuladores virtuales, ya sean diseñados para interfaces de computadora 2D o gafas de realidad virtual 3D son capaces de replicar
20 experiencias de experimentos de laboratorio, transportar a los estudiantes al pasado distante o lugares lejanos, y una variedad de casos de uso inteligentes. Estos entornos virtuales son rentables (por ejemplo, en comparación con un viaje de clases alrededor del mundo), seguros (por ejemplo,
25 en relación con un laboratorio de química con humos tóxicos

y sustancias explosivas o corrosivas), alivian parte de la carga de enseñanza al incorporar algunos recorridos y orientación en la experiencia de laboratorio virtual (por ejemplo, en comparación con los laboratorios dirigidos por maestros), y tiene algunas otras ventajas. Como otro ejemplo, Schell Games lanzado recientemente un simulador de programa de juegos de experimentos de laboratorio de química en realidad virtual llamado HoloLAB Champions que puede llevar a la experiencia de laboratorio o a millones de estudiantes que podrían no tener el privilegio de existir a escuelas con los fondos, los recursos o el personal docente capaz de proporcionar un laboratorio de química del mundo real. Sin embargo, estos materiales, tanto libros de texto digitalizados como simulares virtuales, siguen siendo estáticos (por ejemplo, ofrecen la misma experiencia cada vez), finitos (por ejemplo, solo abordan uno o dos módulos del plan de estudios de un curso a la vez) y son fundamentalmente atados a los enfoques pedagógicos de los materiales educativos existentes de los que se derivan. Otra forma de pensar sobre esto es que la tecnología educativa (EdTech) está actualmente en transición a través de la era Web 1.0 de simplemente migrar contenido a digital. EdTech aún no ha dado el salto a un mundo digital o práctica de Web 2.0 (o más allá). Se necesitan opciones educativas que trasciendan la mera

transformación digital de los materiales educativos y las pedagogías existentes.

Lo que conduce a una nueva y emocionante área de desarrollo: los juegos serios. Los juegos serios son una categoría de videojuegos donde el propósito principal es algo distinto al entretenimiento. Los juegos serios se asemejan a los juegos de estrategia en tiempo real (por ejemplo, la línea Blizzard's Starcraft) que se crean para la exploración científica y la experimentación en la psicología del comportamiento, simulaciones de estrategia militar y de defensa, así como para la planificación urbana, la gestión de emergencias y otros esfuerzos de modelado de proceso socialmente integrados donde el comportamiento humano es un insumo clave para el sistema focal. Los juegos serios son muy prometedores a la hora de transformar la forma en que los seres humanos abordan una variedad de tareas (por ejemplo, resolución de problema) mediante la transición de un conjunto de normas de investigación y modelado que se basan en verdades universales y sufren la llamada "envidia física" de predictibilidad, y hacia un nuevo conjunto de investigación y normas de modelado que abarcan la psicología cognitiva y conductal, la racionalidad limitada y diversos conjuntos de preferencias de personas. Por ejemplo, IBM tiene una unidad de negocios de juegos serios que han construido simuladores

para una variedad de aplicaciones, desde defensa militar
planificación urbana. Los juegos serios de IBM han dado
lugar a nuevas ideas y estrategias sobre cómo llevar a cabo
patrones de búsqueda militar y construir infraestructura
urbana. Los juegos serios son todavía un fenómeno reciente
y aún no han penetrado en toda las aplicaciones posibles.
Existe la necesidad por opciones educativas que trasciendan
las simulares fijas y abarquen factores de comportamiento.

Los juegos serios acaban de empezar a
desarrollarse para aplicaciones educativas. Por ejemplo, un
equipo del MIT desarrolló un juego serio multijugador
masivo en línea (MMO), de mundo abierto, llamado The Radix
Endeavor que se lanza en el 2014. En el Radix Endeavor, los
usuarios están expuestos a algunos conceptos de biología
estadística mediante un proceso de autoevaluación -
exploración guiada del vasto entorno del juego. Si bien es
un prototipo intrigante y prometedor, el juego es liviano
en contenido, tanto en términos de conceptos educativos
totales como de la densidad de conceptos que un estudiante
puede experimentar en un período de tiempo determinado.
Tampoco logra integrar de manera significativa el plan de
estudios educativo en las interacciones del usuario, lo que
da por resultado una conexión entre el juego y el
contenido. Fundamentalmente, debido a esta desconexión, el
juego no impulsa el aprendizaje, el juego repetido no

impulsa una mayor memoria y el juego completo no impulsa un aprendizaje más profundo. Tampoco cumple mucha de las necesidades de las partes interesadas clave, incluidos maestros y estudiantes, que: tienen limitaciones de tiempo y, por lo tanto, no pueden permitirse explorar sin rumbo fijo; lección restringida y, por lo tanto, necesita orientación sobre qué características de juego utilizar y en qué momentos para mantenerse al día con el plan de estudios prescrito; y agotado por una plétora de contenido que simplemente digitaliza presentaciones existentes de materiales educativos y, de esta manera, ni siquiera que probar nuevas opciones. Se necesitan opciones educativas aprovechen los nuevos enfoques prometedores y cumplan realmente las necesidades de los usuarios.

En resumen, la educación se encuentra en una encrucijada. Gran parte del sistema de educación, sus instituciones y procedimientos pedagógicos tienen sus raíces en el pasado. Actualmente es un momento de gran transformación global que impone complejas demandas de las instituciones y piden nuevos enfoques innovadores. La revolución IT tiene un gran potencial para cumplir con estas necesidades, pero también ha presentado nuevos desafíos. De cara al futuro, existe una gran necesidad por innovaciones radicales a través de toda la cadena de valor educacional.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

De acuerdo con una primera invención, se proporciona un juego, sistema y método para enseñar el plan de estudios de ingeniería y matemáticas (STEM). El juego incluye un avatar enemigo que tiene un conjunto de propiedades científicas, y un avatar controlado por el jugador que está configurado para interactuar con el primer conjunto de propiedades científicas del avatar enemigo utilizando al menos un mecanismo de juego. La interacción de la al menos un mecanismo de juego con el primer conjunto de propiedades científicas es una simulación de principios científicos.

De acuerdo con una modalidad, el avatar controlado por el jugador tiene un segundo conjunto de propiedades científicas, y el avatar enemigo está configurado para interactuar con el segundo conjunto de propiedades científicas del avatar controlado por el jugador utilizando un mecanismo de juego. La interacción del mecanismo de juego con el segundo conjunto de propiedades científicas también es una simulación de principios científicos. De acuerdo con otra modalidad, el avatar controlado por el jugador tiene un suministro de energía, y la interacción del mecanismo de juego con el primer conjunto de propiedades científicas se simula con precisión en dos partes. Las dos partes incluyen: una

porción de acción controlada con el jugador que transmite energía del suministro de energía del avatar controlado por el jugador al avatar enemigo, y una porción de reacción del enemigo que absorbe la energía transmitida basada en el

5 primer conjunto de propiedades científicas. De acuerdo con otra modalidad, el juego incluye un campo de juego que tiene un tercer conjunto de propiedades científicas. El mecanismo de juego está configurado para interactuar con un

10 tercer conjunto de propiedades científicas del campo de juego, y la interacción del mecanismo de juego con el tercer conjunto de propiedades científicas es una simulación de dos principios científicos. De acuerdo con otra modalidad, la interacción del mecanismo de juego con el primer conjunto de propiedades científicas simula con

15 precisión en múltiples partes, incluidas: una porción de acción controlada por el jugador que transmite energía del avatar controlado por el jugador al avatar enemigo, una porción de reacción de enemigo que absorbe algo de la energía transmitida basada en el primer conjunto de

20 propiedades científicas, y una porción de factor de pérdida que disipa el resto de la energía transmitida al campo de juego. De acuerdo con otra modalidad, el primer conjunto de propiedades científicas se selecciona de la lista de: propiedades eléctricas, propiedades magnéticas, propiedades

25 térmicas, propiedades de reactividad química, reactividad

de combustión, propiedades nucleares, propiedades físicas a granel, propiedades de la molécula orgánica, propiedades de la proteína, propiedades de la estructura celular, y propiedades de la función biológica. De acuerdo con otra

5 modalidad, el primer conjunto de propiedades científicas se simula basado en los elementos de la tabla periódica de los elementos. De acuerdo con otra modalidad, el mecanismo de juego es una simulación de un aparato que está configurado para operar con un elemento de la tabla periódica de los

10 elementos como el medio del aparato. De acuerdo con otra modalidad, el primer conjunto de propiedades científicas se simula basado en la estructura celular y la función de las células seleccionadas de la lista de: células procariotas, células vegetales y células animales. De acuerdo con otra

15 modalidad, la simulación de los principios científicos se basa en la transferencia de energía y la conversión de energía. De acuerdo con otra modalidad, el mecanismo de juego es una simulación de la transferencia de energía basada en la selección de la lista de: radiación, emisión

20 de fotones, conducción, convección, proyección, reacción química, fusión y fisión. De acuerdo con otra modalidad, el mecanismo de juego se selecciona de la lista de: un aparato de radiación electromagnética que se simula basado en el modelo Bohr del átomo y la absorción de radiación por los

25 metales; un aparato de pulso electromagnético que se simula

basado en las ecuaciones de Maxwell y la ley de fuerza de Lorentz del electromagnetismo y la inducción de la corriente eléctrica en los circuitos de metal; un pulverizador de reducción de oxidación que se simula basado en la reacción de los elementos y moléculas y la conducción y convención de la energía térmica a materia; un aparato de reacción basado en ácido que se simula basado en las propiedades de envase ácida, la reactividad química de los elementos y las moléculas y la estequiometría, y la conducción y convección de la energía térmica a materia; un dispositivo de cañón de riel que se simula basado en las leyes de Faraday de inducción y las leyes de la mecánica clásica con respecto a la transferencia de energía cinética a los sujetos macroscópicos y el impacto en las propiedades estructurales de la materia; un dispositivo de transmisión electrónica que se simula basado en las propiedades de los sistemas de control de componentes electrónicos análogos y digitales con respecto a la transferencia controlada de una señal electrónica para interactuar con las propiedades electromagnéticas de la materia; un virus que se simula basado en la estructura celular y las teorías de la función y que altera la función de la estructura celular; y una estructura celular que se estimula basada en las funciones de la célula procariota, célula vegetal o célula animal y que produce subproductos para la célula. De acuerdo con

otra modalidad, un mecanismo de juego que atraviesa al menos dos dominios del conocimiento científico. De acuerdo con otra modalidad, el juego tiene un área de laboratorio con explicaciones, ecuaciones, y datos que se relacionan con la interacción del mecanismo de juego con el primer conjunto de propiedades científicas. De acuerdo con otra modalidad, el juego tiene un área de logros con el contexto de la industria, tendencias de carrera e información laboral relacionada con la interacción del mecanismo de juego con el primer conjunto de principios científicos.

De acuerdo con una segunda invención, se proporciona un sistema informático, producto de software y método para evaluación educativa. El sistema tiene un procesador y un medio legible por computadora no transitorio que almacena instrucciones para implementar un módulo de software de juego educativo. El módulo de software de juego educativo recibe el plan de estudios educativo, crea un mecanismo de juego del plan de estudios educativo que se basa en los principios de ciencia, y genera un juego educativo que incluye el mecanismo de juego.

De acuerdo con una modalidad, el módulo de software de juego educativo inicializa una base de datos con el contenido basado en el plan de estudios educativo, recibe estándares educativos que se relacionan con el plan

de estudios educativo, alinea el plan de estudios educativo con los estándares educativos, e identifica el plan de estudios educativo en los módulos educativos basados en la alineación del plan de estudios educativo y los estándares educativos. El mecanismo de juego solo se crea para módulos educativos identificados dentro del plan de estudios educativo. De acuerdo con otra modalidad, el módulo de software de juego educativo recibe un activo del juego, y asocia el mecanismo de juego con el activo del juego. De acuerdo con otra modalidad, el módulo de software de juego educativo rastrea el desempeño del usuario basado en el uso del mecanismo de juego, y genera un perfil de aprendizaje del usuario basado en el desempeño del usuario. De acuerdo con otra modalidad, el módulo de software de juego educativo define un conjunto de objetivos pedagógicos para el plan de estudios educativo, almacena el plan de estudios educativo basado en los objetivos pedagógicos, y crea el mecanismo de juego basado en la puntuación del plan de estudios educativo. De acuerdo con otra modalidad, el módulo de software de juego educativo define un conjunto de estilos de aprendizaje para el plan de estudios educativo, puntúa el plan de estudios educativo basado en los estilos de aprendizaje, y crea el mecanismo de juego basado en la puntuación del plan de estudios educativo. De acuerdo con otra modalidad, el software de juego educativo define un

conjunto de objetivos de aprendizaje para el plan de estudios educativo, puntúa el plan de estudios educativo basado en los objetivos de aprendizaje, y crea el mecanismo de juego basado en la puntuación del plan de estudios educativo. De acuerdo con otra modalidad, el módulo de software de juego educativo define una secuencia de objetivos de aprendizaje para el plan de estudios educativo, puntúa el plan de estudios educativo basado en la secuencia de objetivos de aprendizaje, y crea el mecanismo de juego basado en la puntuación del plan de estudios educativo. De acuerdo con otra modalidad, el módulo de software de juego educativo desarrolla niveles del mecanismo de juego. Cada nivel del mecanismo de juego varía en complejidad, tal como un número de entradas controladas por el usuario, una especificidad de cálculo de las entradas controladas por el usuario, y un número de dominios atravesados por las entradas controladas por el usuario. De acuerdo con otra modalidad, el módulo de software de juego educativo presenta el juego educativo a un usuario, recibe una entrada del usuario que incluye el uso del mecanismo de juego, y actualiza el juego educativo basado en la entrada del usuario recibida. De acuerdo con otra modalidad, el módulo de software de juego educativo genera un perfil de aprendizaje del usuario que rastrea el desempeño del usuario basado en el uso del mecanismo de

juego. El juego educativo actualiza el juego educativo basado en el perfil de aprendizaje del usuario. De acuerdo con otra modalidad, el módulo de software de juego educativo define un conjunto de objetivos pedagógicos para el plan de estudios educativo, puntúa el plan de estudios educativo basado en los objetivos pedagógicos, y crea el mecanismo de juego basado en la puntuación del plan de estudios educativo. El juego educativo actualiza la puntuación del plan de estudios educativo. De acuerdo con otra modalidad, el módulo de software de juego educativo define un conjunto de estilos de aprendizaje para el plan de estudios educativo, puntúa el plan de estudios educativo basado en los estilos de aprendizaje, y crea el mecanismo de juego basado en la puntuación del plan de estudios educativo. El juego educativo actualiza la puntuación del plan de estudios educativo. De acuerdo con otra modalidad, el módulo de software de juego educativo define un conjunto de categorías de objetivo de aprendizaje para el plan de estudios educativo, puntúa el plan de estudios educativo basado en las categorías de objetivo de aprendizaje, y crea el mecanismo de juego basado en la puntuación del plan de estudios educativo. El juego educativo actualiza la puntuación del plan de estudios educativo basado en el conjunto de categorías de objetivos de aprendizaje. De acuerdo con otra modalidad, el módulo de software de juego

educativo define una secuencia de objetivos de aprendizaje para el plan de estudios educativo, puntúa el plan de estudios educativo basado en la secuencia de objetivos de aprendizaje, y crea el mecanismo de juego basado en la puntuación del plan de estudios educativo. El juego educativo actualiza la puntuación del plan de estudios educativo basado en la secuencia de objetivos de aprendizaje. De acuerdo con otra modalidad de la invención, el módulo de software de juego educativo desarrolla niveles del mecanismo de juego. De acuerdo con otra modalidad de la invención, el módulo de software de juego educativo desarrolla niveles del mecanismo de juego basado en la puntuación de la secuencia de objetivos de aprendizaje.

De acuerdo con una tercera invención, se proporciona un método, juego educativo y un sistema informático para enseñar un plan de estudios de ciencia, ingeniería, tecnología y matemáticas (STEM). El método se lleva a cabo utilizando un sistema informático que tiene un procesador, medio legible por computadora no transitorio, y un paquete de software de juego educativo. El método recupera variantes de un mecanismo de juego, presenta una variante del mecanismo de juego que está configurado para tener dos o menos controles de entrada, recibe la entrada de los controles de entrada del usuario, presenta otra variante de los mecanismos de juego que está configurada

para tener al menos dos controles de entrada del usuario, y recibe la entrada del al menos dos segundos controles de entrada del usuario.

De acuerdo con una modalidad, el método presenta una tercera variante de los mecanismos de juego que está configurada para tener al menos tres controles de entrada del usuario, y recibe la entrada de los controles de entrada del usuario. De acuerdo con otra forma de modalidad, las variantes del mecanismo de juego se presentan en orden. De acuerdo con otra modalidad, las variantes del mecanismo de juego se presentan en orden para incrementar la complejidad junto con al menos una dimensión, incluida: un número de dominios de plan de estudios educativo, dificultad de plan de estudios educativo, y dificultad del estilo de aprendizaje. De acuerdo con otra modalidad, la segunda variante del mecanismo de juego se refiere a más dominios del plan de estudios educativo que la primera variante del mecanismo de juego. De acuerdo con otra modalidad, la tercera variante del mecanismo de juego se refiere a más dominios del plan de estudios educativo que la segunda variante del mecanismo de juego. De acuerdo con otra

modalidad, la segunda variante del mecanismo de juego presenta el plan de estudios educativo de mayor dificultad que la primera variante del mecanismo de juego. De acuerdo con otra modalidad, la tercera variante del mecanismo de juego presenta el plan de estudios educativo de mayor dificultad que la primera variante del mecanismo de juego. De acuerdo con otra modalidad, la tercera variante del mecanismo de juego presenta el plan de estudios educativo de mayor dificultad que la segunda variante del mecanismo de juego. De acuerdo con otra modalidad, la segunda variante del mecanismo de juego presenta más estilos de aprendizaje que la primera variante del mecanismo de juego individual. De acuerdo con otra modalidad, la tercera variante del mecanismo de juego presenta más estilos de aprendizaje que la primera variante del mecanismo de juego. De acuerdo con otra modalidad, la tercera variante del mecanismo de juego presenta más estilos de aprendizaje que la segunda variante del mecanismo de juego.

De acuerdo con una cuarta invención, se proporciona un juego educativo para enseñar el plan de estudios de ciencia, ingeniería, tecnología y matemáticas (STEM). El juego educativo incluye un primer avatar, y al menos un artículo defensivo (o al menos un artículo ofensivo) equipado por el primer avatar. El artículo defensivo (o el artículo ofensivo) tiene al menos una

propiedad científica basada en los principios científicos reales y seleccionada en una lista de: propiedades electromagnéticas, propiedades de reactividad química, propiedades de combustión, propiedades nucleares, y
5 propiedades del material a granel.

De acuerdo con una modalidad, la propiedad científica del artículo defensivo se basa en un elemento de la tabla periódica de los elementos. De acuerdo con otra modalidad, el artículo defensivo tiene al menos dos
10 revestimientos con una propiedad científica diferente. De acuerdo con otra modalidad, el artículo defensivo tiene al menos dos capas con una propiedad científica diferente. De acuerdo con otra modalidad, el artículo defensivo tiene al menos dos revestimientos con una propiedad científica
15 diferente. El artículo defensivo tiene al menos dos capas para cada uno de los revestimientos y cada capa tiene una propiedad científica diferente. De acuerdo con otra modalidad, la propiedad científica del artículo defensivo se basa en un elemento de la tabla periódica de los
20 elementos. De acuerdo con otra modalidad, la modificación al artículo defensivo. La modificación aumenta la propiedad científica de acuerdo con los principios científicos reales. De acuerdo con otra modalidad, la propiedad científica del artículo defensivo se basa en un metal de la
25 tabla periódica de los elementos. La modificación y el

aumento de la propiedad científica incluyen: masa adicional del elemento y proporciona incrementos en las propiedades basadas en masa, cambios de diseño mecánicos que incluyen aletas de ventilación térmicas y velocidades de transferencia térmica mejoradas a través del tiempo, acceso mejorado al elemento y requisitos de recursos reducidos para llevar a cabo el mantenimiento del artículo, una capa externa extra de enchapado de oro y reactividad química reducida, una capa externa extra del material resistente a la corrosión y una velocidad reducida de reacciones de oxidación a través del tiempo, y un tratamiento de pulido en la superficie exterior del al menos un artículo defensivo y absorción reducida de la radiación electromagnética. De acuerdo con otra modalidad, la propiedad científica del artículo defensivo se basa en un material textil. La modificación y el aumento de la propiedad científica se selecciona de la lista de: un nuevo patrón de ondas y velocidades de transferencia térmica mejoradas a través del tiempo basada en la distancia viajada, y una nueva mezcla de polímero y absorción de líquido reducida. De acuerdo con otra modalidad, el juego educativo incluye un perfil de carrera de un profesional STEM con un área de especialización en la materia. La modificación y aumento de la propiedad científica se asocia con el área de la especialización en la materia del perfil

de carrera del profesional STEM.

De acuerdo con una modalidad, la propiedad científica del artículo ofensivo se basa en un elemento de la tabla periódica de los elementos. De acuerdo con otra

5 modalidad, el artículo ofensivo se basa en una molécula formada por elementos de la tabla periódica de los elementos. De acuerdo con otra modalidad, el artículo ofensivo y el principio científico incluye: un emisor láser y un modelo Bohr del átomo, granadas de dispersión de

10 líquido y reacciones de ácido-base, un lanzallamas y reacciones de reducción de oxidación, una granada de pulso electromagnético y ecuaciones de Maxwell y leyes de fuerza de Lorentz, un cañón de riel y leyes de Faraday de inducción y las leyes de mecánica clásica, y dispositivos

15 de transmisión electrónica y diseño de circuitos análogos y digitales. De acuerdo con otra modalidad, el juego educativo incluye al menos una modificación al artículo ofensivo. La modificación aumenta la propiedad científica de acuerdo con los principios científicos reales. De

20 acuerdo con otra modalidad, la propiedad científica del artículo ofensivo se basa en un gas de la tabla periódica de los elementos. La modificación y el aumento de la propiedad científica incluyen: otro gas con un número atómico superior y una salida de energía máxima

25 incrementada, otro gas con un número incrementado de

cubiertas de electrones disponibles, un compresor que incrementa la presión del primer gas en una cámara fija y un incremento del empuje cuando el primer gas se libera, y moles adicionales del primer gas y una producción de energía máxima incrementada. De acuerdo con otra modalidad, el juego educativo comprende además un perfil de carrera de un profesional STEM con un área de especialización en la materia. La modificación y el aumento de la propiedad científica se asocia con el área de la especialización en la materia del al menos un perfil de carrera del profesional STEM. De acuerdo con otra modalidad, la propiedad científica del artículo ofensivo se basa en una mecánica clásica de propiedades del material. La modificación y el aumento de la propiedad científica incluye: un incremento en la masa del material y la producción de energía máxima incrementada, y un acceso a los materiales compuestos y propiedades estructurales incrementadas. De acuerdo con otra modalidad, el juego educativo incluye un perfil de carrera de un profesional STEM con un área de especialización en la materia. La modificación y el aumento de la propiedad científica incluyen un incremento en la masa de material y las propiedades estructurales incrementadas.

De acuerdo con una quinta invención, se proporciona un sistema informático, método y juego

educativo para evaluación e informe educativo. El sistema informático tiene un procesador, y un medio legible por computadora no transitorio conectado operativamente al procesador y almacena instrucciones que incluyen un módulo de software del sistema de gestión de aprendizaje. El módulo de software del sistema de gestión de aprendizaje recibe los datos de desempeño del estudiante de un juego educativo que está configurado para enseñar un objetivo de aprendizaje y un mecanismo de juego. Los datos de desempeño del estudiante incluyen datos para cómo un estudiante llevó a cabo un objetivo de aprendizaje y en el mecanismo de juego. El sistema de gestión de aprendizaje analiza los datos de desempeño del estudiante para comprensión del objetivo de aprendizaje y el mecanismo de juego, y crea un informe del análisis de los datos de desempeño del estudiante.

De acuerdo con una modalidad, el sistema informático incluye un módulo de uso que rastrea cuándo se utilizó el juego educativo. Los datos de desempeño del estudiante se analizan basados en el módulo de uso, y el informe se crea para incluir datos y conocimientos del módulo de uso. De acuerdo con otra modalidad, el sistema informático incluye un módulo de desempeño que rastrea qué tan bien el estudiante se desempeñó en el mecanismo de juego. Los datos de desempeño del estudiante se analizan

basados en el módulo de desempeño, y se crea el informe para incluir datos y conocimientos del módulo de desempeño. De acuerdo con otra modalidad, el sistema informático incluye un módulo de participación que rastrea los patrones de comportamiento del usuario del estudiante. Los datos de desempeño del estudiante se analizan basados en el módulo de participación, y se crea el informe para incluir datos y conocimientos del módulo de participación. De acuerdo con otra modalidad, el sistema informático, un módulo de análisis de brechas que rastrean los patrones de las competencias y deficiencias del estudiante con respecto a un objetivo de aprendizaje y el mecanismo de juego. Los datos de desempeño del estudiante se analizan basados en el módulo de análisis de brechas, y el informe se crea para incluir datos y conocimientos del módulo de análisis de brechas. De acuerdo con otra modalidad, el sistema informático, un módulo de tutoría que rastrea los patrones de solicitudes para la guía por el estudiante. Los datos de desempeño del estudiante se analizan basados en del módulo de tutoría, y el informe se crea para incluir datos y conocimientos del al menos un módulo de tutoría. De acuerdo con otra modalidad, el sistema informático, un módulo del mapeo de concepto que rastrea cómo el estudiante está progresando a través del objetivo de aprendizaje y el mecanismo de juego. Los datos de desempeño del estudiante

se analizan basados en el módulo de mapeo de concepto, y el informe se crea para incluir datos y conocimientos del módulo de mapeo de conceptos. De acuerdo con otra modalidad, el informe se crea para incluir datos y conocimientos acerca de un estilo de aprendizaje del estudiante. De acuerdo con otra modalidad, el informe se crea para incluir datos y conocimientos acerca de un estilo de aprendizaje de una clase de estudiantes. De acuerdo con otra modalidad, el informe se crea para incluir datos y conocimientos acerca de indicadores de riesgo del estudiante. De acuerdo con otra modalidad, el informe se crea para incluir datos y conocimientos acerca de los intereses de carrera del estudiante. De acuerdo con otra modalidad, el informe se crea para incluir datos y conocimientos acerca de una historia de juego del juego educativo por el estudiante. De acuerdo con otra modalidad, el informe se crea para incluir datos y conocimientos acerca de una repetición del juego educativo por el estudiante. De acuerdo con otra modalidad, el informe se crea para incluir una gráfica meteorológica dinámica que resume algo de los datos y conocimientos acerca de los datos de desempeño del estudiante. De acuerdo con otra modalidad, el estudiante se asocia con una clase de estudiantes, y el informe se crea para incluir datos y conocimientos acerca del desempeño del estudiante y un

desempeño relativo del estudiante como es comparada con la clase de estudiantes. De acuerdo con otra modalidad, el estudiante se asocia con una clase de estudiantes, y el informe se crea para incluir datos y conocimientos acerca de un estilo de aprendizaje del estudiante y un estilo de aprendizaje relativo del estudiante como es comparada con la clase de estudiantes. De acuerdo con otra modalidad, el estudiante se asocia con una clase de estudiantes, y el informe se crea para incluir datos y conocimientos acerca de indicadores de riesgo del estudiante y un indicador de riesgo relativo del estudiante como es comparada con la clase de estudiantes.

De acuerdo con una sexta invención, se proporciona un método para crear un nivel personalizado de un juego educativo y un juego educativo. El método utiliza un sistema informático que tiene un procesador y un medio legible por computadora no transitorio conectado operativamente al procesador y almacena instrucciones. El método presenta un menú de selección de nivel que tiene una opinión de personalización, recibe una selección de la opinión de personalización del menú de selección de nivel, y genera un nivel del juego educativo basado en la selección de la opción de personalización del menú de selección de nivel. Una dificultad educativa del nivel se basa en la selección de la opinión de personalización del

menú de selección de nivel.

De acuerdo con una modalidad, las opciones de personalización incluyen dificultad del plan de estudios y estilo de aprendizaje. De acuerdo con otra modalidad, el método incluye recuperar el perfil de aprendizaje de un usuario, y se genera el nivel basado en el perfil de aprendizaje del usuario. De acuerdo con otra modalidad, la dificultad educacional del nivel se basa en el perfil de aprendizaje del usuario. De acuerdo con otra modalidad, la opción de personalización incluye dificultad del plan de estudios, dificultad del nivel, y estilo de aprendizaje. De acuerdo con otra modalidad, la opción de personalización incluye una lista de dominios de materia que incluyen: ciencias físicas, química, ingeniería química, física, astronomía, ingeniería mecánica, ingeniería eléctrica, ingeniería civil, ciencias de la vida, biología, ciencias de la tierra, geología, ciencia atmosférica, ingeniería ambiental, diseño industrial, ingeniería de los factores humanos, ingeniería industrial, operaciones y cadena de suministros, matemáticas y estadística. La selección de la opción de personalización incluye al menos dos selecciones de la lista de dominios de materia. De acuerdo con otra modalidad, la opción de personalización incluye una lista de módulos de un dominio de materia, y la selección de la opción de personalización incluye al menos dos selecciones

de la lista de módulos del dominio de materia. De acuerdo con otra modalidad, el método valida una idoneidad del nivel basado en el perfil de aprendizaje del usuario. La idoneidad del nivel se valida utilizando una técnica que

5 incluye: puntuar al menos un objetivo de aprendizaje asociado con el nivel, consultar una puntuación objetivo lograda para una pluralidad de otros usuarios similar al perfil de aprendizaje del usuario, y evaluar una puntuación objetivo simulada para un jugador proxi de aprendizaje de

10 máquina. De acuerdo con otra modalidad, las opciones de personalización incluyen dificultad del nivel y formato de misión. De acuerdo con otra modalidad, el método recibe una solicitud para un nivel personalizado, recupera el perfil de aprendizaje de un usuario que incluye datos de desempeño

15 que incluyen competencia del material educativo, maestría del material educativo y preferencias de estilo de aprendizaje, y genera un nivel de juego educativo basado en el perfil de aprendizaje del usuario. La dificultad educativa del nivel se basa en el perfil de aprendizaje del

20 usuario. De acuerdo con otra modalidad, el perfil de aprendizaje del usuario se basa en un historial de juego previo del juego educativo por un usuario asociado con el perfil de aprendizaje del usuario. De acuerdo con otra modalidad, el método presenta un menú de selección de nivel

25 que tiene una opción de personalización, y recibe una

selección de la opción de personalización del menú de selección de nivel. El nivel del juego educativo se genera basado en la selección de la opción de personalización del menú de selección de nivel. De acuerdo con otra modalidad, una dificultad educativa del nivel se basa en la selección de la opción de personalización del menú de selección de nivel. De acuerdo con otra modalidad, la opción de personalización incluye dificultad del plan de estudios, dificultad de nivel, y estilo de aprendizaje. De acuerdo con otra modalidad, la opción de personalización incluye una lista de dominios de materia que incluyen: ciencias físicas, química, ingeniería química, física, astronomía, ingeniería mecánica, ingeniería eléctrica, ingeniería informática, ingeniería civil, ciencias de la vida, biología, ciencias de la tierra, geología, ciencia atmosférica, ingeniería ambiental, diseño industrial, ingeniería de factores humanos, ingeniería industrial, operaciones y cadena de suministros, ciencias informáticas, matemáticas, y estadística. La selección de la opción de personalización incluye al menos dos selecciones de la lista de los dominios de materia. De acuerdo con otra modalidad, la opción de personalización incluye una lista de módulos de un dominio de materia, y la selección de la opción de personalización incluye al menos dos selecciones de la lista de módulos del dominio de materia. De acuerdo

con otra modalidad, el método valida una idoneidad del nivel basado en el perfil de aprendizaje del usuario. La idoneidad del nivel se valida utilizando una técnica que incluye: puntuar al menos un objetivo de aprendizaje asociado con el nivel, consultar una puntuación objetivo lograda para una pluralidad de otros usuarios similar al perfil de aprendizaje del usuario, y evaluar una puntuación objetivo simulada para un reproductor proxi de aprendizaje de máquina.

De acuerdo con una séptima invención, se proporciona un método para curar el material educativo de un juego educativo, un programa informático y un juego educativo que se relaciona con los mismos. El método utiliza un sistema informático que tiene un procesador y un medio legible por computadora no transitorio conectado operativamente al procesador y almacena instrucciones. El método recibe el plan de estudios educativo, segmenta el plan de estudios educativo en objetivos de aprendizaje, adjunta la pluralidad de objetivos de aprendizaje con los datos de los objetivos de aprendizaje que incluyen estilo de aprendizaje, incorpora los objetivos de aprendizaje en un juego educativo, presenta el juego educativo que incluye los objetivos de aprendizaje a un usuario, recibe una entrada del usuario que se relaciona con el juego educativo, evalúa el participación del usuario con la

pluralidad de objetivos de aprendizaje en el juego educativo, evalúa el desempeño del usuario basado en una puntuación de eficiencia lograda en el juego educativo, secuencia los objetivos de aprendizaje basados en el participación del usuario y el desempeño del usuario. Los objetivos de aprendizaje se presentan al usuario en el juego educativo basado en la secuenciación.

De acuerdo con otra modalidad, el método restringe el acceso a los objetivos de aprendizaje, por lo que los objetivos de aprendizaje no se pueden observar en el juego educativo, y garantizan el acceso a los objetivos de aprendizaje basados en el desempeño del usuario. De acuerdo con otra modalidad, el método replica algunos de los objetivos de aprendizaje, y traduce esos objetivos de aprendizaje que se replicaron en otro estilo de aprendizaje. De acuerdo con otra modalidad, el método prioriza la presentación de algunos de los objetivos de aprendizaje basados en el participación del usuario y el desempeño del usuario. De acuerdo con otra modalidad, el método presenta uno de los objetivos de aprendizaje basados en el estilo de aprendizaje de los objetivos de aprendizaje. De acuerdo con otra modalidad, el método presenta otros objetivos de aprendizaje basados en la entrada del usuario. De acuerdo con otra modalidad, el método actualiza los datos de los objetivos de aprendizaje

adjuntos a la pluralidad de objetivos de aprendizaje basados en el desempeño del usuario. De acuerdo con otra modalidad, el método actualiza los datos de los objetivos de aprendizaje adjuntos a la pluralidad de objetivos de aprendizaje basados en la participación del usuario. De acuerdo con otra modalidad, el método adjunta los objetivos de aprendizaje con los datos de los objetivos pedagógicos. De acuerdo con otra modalidad, el método actualiza los datos de los objetivos pedagógicos adjuntos a la pluralidad de objetivos de aprendizaje basados en el desempeño del usuario. De acuerdo con otra modalidad, el método actualiza los datos de objetivos pedagógicos adjuntos a la pluralidad de objetivos de aprendizaje basados en la participación del usuario. De acuerdo con otra modalidad, el método recibe un marco narrativo y un elemento de la historia, integra el marco narrativo y el elemento de la historia con los objetivos de aprendizaje, recibe la entrada del usuario con respecto al marco narrativo y el elemento de la historia, y secuencia los objetivos de aprendizaje basados en las entradas de usuario con respecto al marco narrativo y el elemento de la historia.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La **FIG. 1** es un diagrama de flujo de un método de la técnica anterior para gamificar materiales educativos.

La **FIG. 2** es un diagrama de bloques de un sistema

informático en red que es configurable para proporcionar un juego educativo a los usuarios.

La **FIG. 3** es un diagrama de bloques de un servidor en el sistema informático en red de la FIG. 2.

5 La **FIG. 4** es un diagrama de flujo de un método para enseñar un plan de estudios utilizando un juego educativo, como se implementa en el sistema informático en red de la FIG. 2.

10 La **FIG. 5** es un diagrama de flujo de un método para crear materiales educativos que incluyen mecanismos de juego basados en el plan de estudios educativo para el juego educativo.

15 La **FIG. 6** es un diagrama de bloques del paso para definir un conjunto de objetivos pedagógicos para el método de la FIG. 5.

La **FIG. 7** es un diagrama de bloques del paso para definir un conjunto de estilos de aprendizaje para el método de la FIG. 5.

20 La **FIG. 8** es un diagrama de bloques del paso para definir un conjunto de objetivos de aprendizaje para el método de la FIG. 5.

La **FIG. 9** es un diagrama de bloques del paso para crear secuencias de objetivos de aprendizaje para el método de la FIG. 5.

25 La **FIG. 10** es un diagrama de bloques del paso

para crear un mecanismo de juego basado en el plan de estudios para el método de la FIG. 5.

La **FIG. 11** es un diagrama de flujo de un método para construir el juego educativo utilizando materiales educativos.

La **FIG. 12** es un diagrama de bloques del paso para seleccionar un formato de misión para el método de la FIG. 11.

La **FIG. 13** es un diagrama de bloques del paso para seleccionar elementos objetivos para el método de la FIG. 11.

La **FIG. 14** es un diagrama de bloques del paso para seleccionar elementos de terreno para el método de la FIG. 11.

La **FIG. 15** es un diagrama de bloques del paso para seleccionar condiciones del viento para el método de la FIG. 11.

La **FIG. 16** es un diagrama de flujo del paso de validar los niveles dinámicamente generados del método de la FIG. 11.

La **FIG. 17** es una ilustración de un interfaz de usuario de un menú de inicio para el juego educativo.

La **FIG. 18** es una ilustración de un nivel de juego para el juego educativo.

La **FIG. 19** es un diagrama de flujo de un método

para enseñar el plan de estudios educativo utilizando múltiples niveles en el juego educativo.

La **FIG. 20** es un diagrama de flujo de un método para enseñar el plan de estudios educativo utilizando
5 mecanismos de juego en el juego educativo.

La **FIG. 21** es una ilustración de un interfaz de usuario de un interfaz de usuario de un submenú que presenta múltiples modos de elección del menú de inicio de la FIG. 17.

10 La **FIG. 22** es una ilustración de un interfaz de usuario para un primer mecanismo de juego ofensivo de acuerdo con un primer modo de elección del submenú de la FIG. 21.

15 La **FIG. 23** es una ilustración de un interfaz de usuario para el primer mecanismo de juego ofensivo de acuerdo con un segundo modo de elección del submenú de la FIG. 21.

20 La **FIG. 24** es una ilustración de un interfaz de usuario para el primer mecanismo de juego ofensivo de acuerdo con un tercer modo de elección del submenú de la FIG. 21.

La **FIG. 25** es una ilustración de un interfaz de usuario de un área de laboratorio del juego educativo.

25 La **FIG. 26** es una ilustración de un interfaz de usuario de una pantalla selectora de armadura del área de

laboratorio de la FIG. 25.

La **FIG. 27** es una ilustración de un interfaz de usuario de un segundo mecanismo de juego ofensivo del juego educativo.

5 La **FIG. 28** es un diagrama de flujo de un método para simular los principios científicos actuales utilizando entradas de usuario que incluyen mecanismos de juego de acuerdo con el juego educativo.

10 La **FIG. 29** es un diagrama de flujo de un sistema que simula la conservación y conversión de energía utilizando los principios de ciencia real del juego educativo.

La **FIG. 30** es una ilustración de un interfaz de usuario de un área de logros del juego educativo.

15 La **FIG. 31** es una ilustración de un perfil profesional STEM desbloqueado del área de logros de la FIG. 30.

20 La **FIG. 32** es un diagrama de flujo de un método para generar un perfil de carrera para el área del logro del juego educativo.

La **FIG. 33** es un diagrama de flujo de un método para presentar asistencia en el juego en el juego educativo.

25 La **FIG. 34** es una ilustración de un interfaz de usuario de una pantalla de perfil de estudiante de juego

educativo.

La **FIG. 35** es una ilustración de una pantalla de modo de simulación del juego educativo.

La **FIG. 36** es una ilustración de un interfaz de usuario de una pantalla de modo de maestro del juego educativo.

La **FIG. 37** es una ilustración de un interfaz de usuario para un informe de clase del modo de maestro de la FIG. 36.

La **FIG. 38** es una ilustración de un interfaz de usuario para un informe del perfil del estudiante individual del modo de maestro de la FIG. 36.

La **FIG. 39** es una ilustración de un interfaz de usuario para un informe de estilo de aprendizaje de estudiante individual del modo de maestro de la FIG. 36.

La **FIG. 40** es una ilustración de un interfaz de usuario para un informe de clase de riesgo para una clase para el modo de maestro de la FIG. 36.

La **FIG. 41** es una ilustración de un interfaz de usuario para un informe de indicadores de riesgo para un estudiante individual del modo de maestro de la FIG. 36.

La **FIG. 42** es una ilustración de un interfaz de usuario para un informe de revisión de la reproducción del juego del modo de maestro de la FIG. 36.

Las **FIGS. 43A** y **43B** son ilustraciones de un

interfaz de usuario de un modo de lección personalizado del modo de maestro de la FIG. 36.

La **FIG. 44** es una ilustración de una estructura de datos de los objetivos de aprendizaje del juego educativo.

La **FIG. 45** es un diagrama de flujo de un método para actualizar el acceso del usuario a la estructura de datos de los objetivos de aprendizaje del juego educativo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Se entenderá fácilmente que los componentes de las modalidades se describen en general en la presente y se ilustran en las figuras adjuntas que se podrían disponer y diseñar en una amplia variedad de diferentes configuraciones. De esta manera, la siguiente descripción más detallada de varias modalidades, como se representa en las figuras, no se propone limitar el alcance de la presente descripción, sino simplemente es representativa de varias modalidades. Aunque los diversos aspectos de las modalidades se presentan en las figuras, las figuras no están necesariamente dibujadas a escala a menos que se indique específicamente.

La presente invención se puede incorporar en otras formas específicas sin apartarse de su espíritu o características esenciales. Las modalidades descritas se van a considerar en todos los aspectos solo como

ilustrativas y no restrictivas. El alcance de la invención, por lo tanto, es indicada por las reivindicaciones adjuntas en lugar de por esta descripción detallada. Todos los cambios que entran dentro del significado e intervalo de equivalencia de las reivindicaciones van a ser abarcados dentro de su alcance.

La referencia por toda esta especificación a características, ventajas, o lenguaje similar no implican que todas las características y ventajas que se pueden llevar a cabo con la presente invención deben ser o deben estar en cualquier modalidad individual de la invención. Más bien, el lenguaje que se refiere a las características y ventajas se entiende que significa un aspecto, ventaja o característica específica descrita en relación con una modalidad se incluye en al menos una modalidad de la presente invención. De esta manera, los planteamientos de las características y ventajas, y lenguaje similar, por toda esta especificación, puede, pero no necesariamente, referirse a la misma modalidad.

Además, los aspectos, ventajas y características descritas de la invención se pueden combinar en cualquier manera adecuada en una o más modalidades. Un experto en la técnica relevante reconocerá, en vista de la descripción en la presente, que la invención se puede practicar sin una o más de los aspectos o ventajas específicos de una modalidad

particular. En otros casos, los aspectos y ventajas adicionales pueden ser reconocidos en ciertas modalidades que pueden no estar presentes en todas las modalidades de la invención.

5 Con referencia por toda esta especificación a "una modalidad", "la modalidad", o lenguaje similar significa que un aspecto, estructura, o característica particular descrito en relación con la modalidad indicada se incluye en al menos una modalidad de la presente
10 invención. De esta manera, las frases "en una modalidad", "en la modalidad", y lenguaje similar por toda esta especificación puede, pero no necesariamente, referirse a la misma modalidad.

La presente invención, como se describe en la
15 presente, se refiere a un método y sistema para enseñar un plan de estudios como un juego educativo. Representa un diseño holístico del plan de estudios y la forma en que los estudiantes (un tipo de usuario del sistema) se acoplan con el plan de estudios. También representa un paso adelante
20 radical en la forma en que un maestro (otro tipo de usuario del sistema) emite tareas y rastrea el comportamiento y aprendizaje del estudiante. En el proceso, la presente invención aborda muchas de las necesidades del presente sistema educativo.

25 Con referencia a la FIG. 2, se implementa una

modalidad sobre un sistema en red de computadoras (frecuentemente referido como "la nube"). Por ejemplo, en una modalidad, el juego educativo se suministra a través de servicios en línea como la plataforma Valve's Steam o a través de un portal WebGL en un buscador, con conectividad a un servidor centralizado para actualizaciones en tiempo real, rastreo en tiempo real y comparaciones de usuarios, y desempeño mejorado del contenido dinámicamente generado. Para el propósito de explicar cuando y como los usuarios interactúan con el sistema informático, la siguiente descripción describirá en general a los usuarios como recibiendo o viendo contenido digital y llevando a cabo entradas en los puntos finales del sistema informático. Sin embargo, los puntos finales del sistema informático pueden ser dispositivos activos o ficticios. Los métodos y sistemas descritos en la presente también se pueden incrementar nativamente en un dispositivo informático independiente sin deteriorar la funcionalidad o experiencia.

Como se ilustra en la FIG. 2, un usuario 100 interactúa con un dispositivo de usuario 102, que incluye dispositivos de gamificación tradicionales (por ejemplo, computadoras de escritorio/portátiles y consolas de videojuegos), dispositivos móviles (por ejemplo, teléfonos y tabletas), y dispositivos informáticos de siguiente

Generación (por ejemplo, gafas de realidad virtual y gafas de realidad aumentada o mixta). Cada uno de estos dispositivos de usuario 102 comparten una variedad de componentes de hardware comunes que se asocian operativamente entre sí (a partir de ahora referidos más simplemente como "conectados" entre sí), incluidos: entradas 104 tal como teclados y pantallas táctiles que transmiten acciones del usuario 100 a un procesador 106; el procesador 106 incluye una pluralidad de CPUs, GPUs y otros núcleos que ejecutan las diversas cargas de cálculo de los dispositivos de usuario 102; la memoria 108 que se conecta al procesador 106 y almacena temporalmente los estados de cálculo y otros datos; un dispositivo de almacenamiento de datos 110 que se conecta al procesador 106 y almacena los datos que incluye el contenido 112, tal como juegos educativos, sistemas de gestión de aprendizaje y otras aplicaciones, en una manera no transitoria; una pantalla 114 que se conecta al procesador 106 y presenta el contenido 112, como es procesado, al usuario 100; un buscador o aplicación 116 que se conecta al procesador 106 y está siendo cada vez más utilizado como un entorno informático del sistema operativo ligero para el contenido 112; y dispositivos de comunicaciones 118 que se conectan a través de transmisiones 120 al procesador 106 al entorno en red externo, tal como la red 122. La red 122 conecta los

dispositivos de usuario 102 a un servidor de la red 124, que es una capa de revestimiento externo de gestión de seguridad y red para un servidor 126. El servidor 126, como los dispositivos de usuario 102, tiene una variedad de componentes de hardware comunes, incluidos: un dispositivo de comunicaciones 128 que conecta al servidor de la red 124 un procesador 130; el procesador 130 incluye una pluralidad de CPUs, GPUs y otros núcleos que ejecutan las diversas cargas de cálculo del servidor 126; la memoria 132 se conecta al procesador 130 y almacena temporalmente estados de cálculo y otros datos; y un dispositivo de almacenamiento de datos 134 se conecta al procesador 130 y almacena el contenido 136, tal como los juegos educativos, sistemas de gestión de aprendizaje y otras aplicaciones. La red 122 también conecta los dispositivos de usuario 102 y el servidor 126, a través de una interfaz de programa de aplicación 138, a los servidores de terceros 140. Los servidores de terceros 140 proporcionan datos útiles a los dispositivos de usuario 102 y al servidor 126, hacen uso de los datos de los dispositivos de usuario 102 y el servidor 126, y proporcionan varios servicios a los dispositivos de usuario 102 y al servidor 126.

Con referencia ahora a la FIG. 3, se proporciona un diagrama de casillas detallado del servidor 126 y subrutinas dedicadas y estructuras de datos del servidor

126. Como se proporciona en lo anterior, el servidor 126 incluye el procesador 130, la memoria 132, el dispositivo de almacenamiento de datos 134 y el dispositivo de comunicaciones 128 conectado al servidor de la red 124, todos de los cuales se conectan operativamente sobre un bus 142. El servidor 126 también incluye dispositivos de entrada y salida 144 conectados a través del bus 142 que permite la interacción local y control del servidor 126.

La operación en la memoria 132 es un motor del sistema de gestión de aprendizaje 146 que incluye varios módulos que operan en la estructura de datos central. Los módulos observan de manera oculta las entradas de usuario y las interacciones y, utilizando el análisis basado en evidencia, gestionan la experiencia educativa dentro del juego educativo y proporcionan recomendaciones para el aprendizaje fuera del juego (por ejemplo, en clase) a los usuarios.

Los módulos de tarea 148 gestionan tareas de asociación de datos centrales, como creación de perfiles de clase, clasificar clases por sujeto (por ejemplo, permitiendo a los maestros asignar una clase a las Ciencias Físicas 1 y otra a la Química AP), inscribir estudiantes en esas clases, y actualizar la información del estudiante como identificadores únicos. Los módulos de tarea 148 también rastrear las tareas expedidas por los maestros,

notificaciones de expedición de nueva disponibilidad de tarea, y envían recordatorios de fechas límites inminentes para tareas que no se han completado.

Los módulos de uso 150 rastrean al estudiante-
5 usuario del registro inicial a través del uso final del sistema. Esto incluye rastrear si el estudiante lee la notificación de una tarea emitida (por ejemplo, si la notificación en envió a través de correo electrónico o SMS), si el estudiante activó e inició cesión al sistema
10 desde la notificación, y si el estudiante intentó o completó la tarea. Los módulos de uso 150 también rastrean cuando el usuario está acoplándose con el sistema durante el curso del año escolar. Esto incluye la consistencia del uso con respecto al año escolar, la emisión de tareas, y
15 los patrones de uso de otros estudiantes en la misma clase. Todo esto también incluye el tráfico granular del tiempo y día y ubicación donde el usuario está acoplándose con el sistema para detectar anomalías en los patrones de uso que pueden indicar que el usuario está en riesgo de fracaso
20 académico (por ejemplo, como es medido en los exámenes de fin de año).

Los módulos de desempeño 152 evalúan el comportamiento y las actividades del usuario en el juego. En resumen, los módulos de desempeño 152 rastrean que tan
25 bien el usuario ha jugado el juego educativo como una

medida del progreso de aprendizaje, maestría y retención. Esto incluye rastrear las acciones que el usuario ha tomado, los recursos acumulados y consumidos en el juego, así como que tantas acciones y recursos se tradujeron en logros en el juego (por ejemplo, cumplir con las condiciones de vitoria) y efectividad (también referida como "puntuaciones de eficiencia" en el juego educativo descrito en la presente). esto se puede comparar contra el desempeño ideal (mínimo/máximo) para juegos fijos o conocidos que son calculables, así como mejores desempeños (mínimos/máximos) para el contenido generado de forma dinámica o procedimental que son observables a partir del juego de crowdsourcing del juego y de algoritmos de aprendizaje de máquina basados en los mismos.

Los módulos de participación 154 evalúan las implicaciones de los comportamientos del usuario observables y las actividades en el juego. Por ejemplo, los módulos de participación 154 analizan los clicks por minuto, tiempo agotado en cada pantalla, la amplitud y profundidad de la búsqueda dentro de los materiales educativos, patrones de descubrimiento dentro del juego, y otras interacciones observables con el dispositivo de usuario 102 (como rastreo de ojos) como una medida de la participación del usuario con el sistema. Las tasas altas y sostenidas de interacción durante períodos prolongados

pueden indicar alto participación, diversión y aprendizaje; Aunque tasas bajas o erráticas de interacción con períodos prolongados de descanso pueden indicar bajo participación, distracción o frustración. Los módulos de participación 154
5 analizan el comportamiento del usuario a inferir la satisfacción del usuario con y el interés en el experimento de aprendizaje.

Los módulos de análisis de brechas 156 también evalúan las implicaciones de los comportamientos del
10 usuario observables y actividades, pero para el propósito de analizar patrones de fortalezas, preferencias y competencia versus debilidades, aversiones y déficit. Los módulos de análisis de las brechas 156 analizan que niveles el usuario juega y cuantas veces, que los materiales
15 educativos que el usuario consume en que momentos, y si el usuario se apoya en sus fortalezas (o se aleja de sus debilidades) cuando se le da la elección. Esto da por resultado una indicación de que tema se siente atraído por el estudiante (por ejemplo, genética sobre electro-
20 magnetismo), que aspectos de este material encuentran más interesantes (por ejemplo, FIG.s históricas y descubrimientos de descubrimientos emblemáticos sobre simulaciones) o útiles (por ejemplo, ecuaciones sobre explicaciones), así como la preferencias de estilo de
25 aprendizaje del usuario (por ejemplo, aprendizaje visual y

basado en acción sobre el aprendizaje auditivo y lógico).
Combinados, los resultados de los módulos de análisis de
brechas 156 proporcionan información muy útil al usuario y
al maestro acerca de cómo construir una relación con el
5 usuario, como conectar al usuario con el plan de estudios,
y como el usuario aprende - todo de los cuales pueden tener
efectos más allá del alcance del juego educativo y el de
estudios.

Los módulos de tutoría 158 evalúan el
10 comportamiento del usuario, el desempeño y la preferencia
con respecto a la intervención para motivación, objetivos
ambiciosos, menor asistencia y remediación. Existe un ciclo
natural u ondulación de la intensidad cognitiva que el
usuario puede sostener durante los juegos educativos.
15 Demasiada intensidad puede conducir al agotamiento y bajo
entendimiento, y muy poca intensidad puede conducir a
desconexión y distracción. Similarmente, los usuarios
pueden quedarse atascados cuando pierden el rumbo o tienen
dificultades con un concepto. Los módulos de tutoría 158
20 están configurados para empujar al usuario para evitar que
el usuario se agote, se esfuerce demasiado, se desconecte o
se estanque en función de la rapidez con la que el usuario
puede introducir nuevos conceptos, cuanto tiempo necesita
el usuario para digerir esos conceptos, que tan rápido el
25 usuario puede tener la oportunidad de utilizar estos

conceptos y, luego, cuando tiempo necesita el usuario para utilizar ese conocimiento para lograr el dominio. Los módulos de tutoría 158 están configurados para intervenir pasivamente en el juego a través de diálogos de juegos narrativos y controlados por personajes y animación que se utilizan con poca frecuencia, que pueden agregar alguna novedad al juego con el fin de mantener a un usuario durante un breve período de tiempo. Los módulos de tutoría 158 están configurados para intervenir activamente en el juego mediante la emisión de misiones preparatorias, que pueden proporcionar un descanso más largo para mantener al usuario durante una sesión de aprendizaje más larga. El módulo de tutoría 158 también está configurado para intervenir a través de notificaciones y el desbloqueo de nuevos materiales educativos, lo que atrae al usuario hacia más contenido de aprendizaje. En cuando a la motivación, los módulos de tutoría 158 están configurados para omitir notificaciones e incentivos al usuario para mantener al usuario comprometido a través de un ciclo de aprendizaje. En cuanto a los objetivos ambiciosos, los módulos de tutoría 158 también buscan oportunidades para introducir contenido secundario complementario. Con respecto a las asistencias menor, los módulos de tutoría 158 proporciona sugerencias o recordatorios sobre conceptos y el rendimiento del usuario es caótico (por ejemplo, muestra

bajos niveles de dominio) o el usuario expresa frustración (por ejemplo, haciendo clicks erráticos y dando vueltas a través de los materiales educativos). En cuanto a la remediación, los módulos de tutoría 158 están configurados para dirigir al usuario materiales adicionales, como materiales educativos en estilos alternativos de aprendizaje, para promover el aprendizaje o animar al usuario repetir niveles previamente intentados con el fin de refrescar su memoria o mejorar el dominio de conceptos fundamentales.

Los módulos de mapeo de concepto 160 evalúan el comportamiento del usuario, desempeño y preferencia (por ejemplo, fortalezas vs. debilidades) con respecto al plan de estudios focal. Los módulos de mapeo de conceptos 160 analizan el progreso del usuario a través de juego, retención de aprendizajes y secuencias de uso y aprendizaje. Esto proporciona una indicación de como el usuario toma la propiedad sobre el proceso de aprendizaje, en donde se motivan mediante finalización (por ejemplo, una ruta lineal a través del juego) o por el dominio (por ejemplo, inmersiones profundas iterativas para lograr puntajes máximos de eficiencia y desbloquear todos los materiales educativos y logros), y el ritmo al que el usuario aprende nuevos objetivos de aprendizaje. Los módulos de mapeo de conceptos 160 proporcionan una vista

abstracta del comportamiento del usuario que puede ser más a escala humana y procesable con respecto al plan de estudios (por ejemplo, diferencia de los clicks por minuto durante un nivel particular del juego) y, por lo tanto, proporciona información significativa a los maestros, padres y otros guías en el viaje educativo del estudiante.

También operando en la memoria 132 en un motor de creación de juego 162 que solicita los recursos de juego y materiales educativos del dispositivo de almacenamiento de datos 134 y ensamble los recursos de juego y los materiales educativos en el contenido de juego en respuesta al estado actual del motor del sistema de gestión de aprendizaje 146 y la entrada del usuario. El motor de creación del juego 162 solicita y carga las interfaces pre-configuradas, niveles y pan de estudios, así como ensambla dinámicamente los niveles por procedimiento generados y el plan de estudios hiperestructurado. El plan de estudios hiperestructurado y el aprendizaje asociado es una estructura de datos de los objetivos de aprendizaje (por ejemplo, lecciones finitas y fácilmente digeribles de un plan de estudios educativo que se presenta en los conjuntos para diferentes estilos de aprendizaje y categorizados a través de un conjunto extensivo de categorías pedagógicas, categorías de objetivos de aprendizaje que son titulados por la dificultad y se secuencian a través de las

disciplinas de dominio) y elementos de juego (por ejemplo, en avatares de juego, características de terreno, objetos interactivos y similar que también se estructuran y se categorizan basados en el contenido de aprendizaje subyacente de los elementos).

El plan de estudios hiperestructurado es diferente de "aprendizaje gradual". El aprendizaje gradual se refiere a la intervención del maestro (por ejemplo, basado en humano) para apoyar a los estudiantes individuales a través de tareas complejas o difíciles utilizando una variedad de técnicas de corrección inconexas que sacan al estudiante del flujo o contexto de la tarea focal. Por el contrario, el juego educativo descrito en la presente tiene un plan de estudios hiperestructurado que es un entramado de objetivos de aprendizaje modulares y reconfigurables dinámicamente que se pueden enseñar dentro de un marco coherente, con un contexto y propósito coherentes, y seleccionables en función de la preparación del usuario.

El dispositivo de almacenamiento de datos 134 contiene una variedad de datos utilizados en asociación con el juego educativo. Por ejemplo, el dispositivo de almacenamiento de datos 134 contiene datos del juego 164 que incluye todos los elementos de software para remitir y presentar un videojuego en el dispositivo de usuario 102.

Los datos del juego 164 incluyen: caracteres o avatares del jugador, cubiertas de carácter alternativo, modelos de carácter no de jugador o avatares, mapas de nivel, características del terreno y objetos del entorno, otras
5 gráficas 2D y modelos 3D, animaciones, gestos, iluminación y efectos, algoritmos, motor físico, y todas las utilidades típicas y funciones proporcionadas por el motor del juego (por ejemplo, controles de velocidad de marcos, controles de resolución, etc.) de un videojuego moderno. Los datos
10 del juego 164 también incluyen un marco narrativo y elementos de la historia con un diálogo hiperestructurado que está diseñado para repetición y reproducción en evolución en el mismo contenido del juego (es decir, con una representación dinámica del plan de estudios
15 hiperestructurado).

El dispositivo de almacenamiento de datos 134 contiene datos pedagógicos 166 que incluyen la estructura y criterios evaluativos asociados de los objetivos de aprendizaje y estilos de aprendizaje utilizados para
20 categorizar los objetivos de aprendizaje. Los objetivos de aprendizaje categorizan y ponderan los objetivos de aprendizaje basados en tópicos como: contexto amplio dentro de la taxonomía general del plan de estudios, conceptos de materias individuales, definiciones de concepto, ecuaciones
25 de concepto, problemas ejemplares, cálculos ejemplares,

diseño basado en consulta, toma de decisiones basadas en acción de cuándo y cómo desplegar los objetivos de aprendizaje, tendencias de la industria e información, ejemplos del producto del mundo real, tendencias de carrera e información, significado social o impacto del concepto en el mundo, y etc. Los estilos de aprendizaje categorizan y ponderan los objetivos de aprendizaje basados en tópicos como: aprendizaje visual, aprendizaje auditivo, aprendizaje basado en la práctica o acción, aprendizaje social, y aprendizaje por medios mixtos. Los datos pedagógicos proporcionan el marco de aprendizaje digital al juego educativo y el sistema de gestión del aprendizaje 146.

El dispositivo de almacenamiento de datos contiene datos de plan de estudios que incluye materiales educativos sin procesar y procesados de libros de texto tradicionales, presentaciones en clase, mensajes de debate, experimentos de laboratorio y conjuntos de problemas, pruebas y cuestionarios. Los materiales educativos se han procesado y configurado para su presentación digital de acuerdo con un formato similar a una wiki, pero también se han modularizado y replicado para múltiples objetivos de aprendizaje y múltiples estilos de aprendizaje. Por ejemplo, los datos del plan de estudios se segmentan, diferencian y categorizan en función del objetivo de aprendizaje del módulo de pedagogía.

Además, los datos del plan de estudios 168 se segmentan, analizan y categorizan en función del estilo de aprendizaje de los módulos de pedagogía 166. Un solo objeto de aprendizaje puede tener una pluralidad de entradas que se ponderan de manera diferente por su capacidad para lograr un objetivo de aprendizaje dado basado en los estilos de aprendizaje presentes, tal como: definiciones de texto y terminología para el aprendizaje visual, archivos de audio del mismo texto o similar para aprendizaje auditivo, gráficas y ecuaciones para aprendizaje lógico, simulaciones para aprendizaje basado en cinestésica o acción, videos de expertos que plantean el tópico en el contexto de su relevancia en el mundo real al usuario para aprendizaje social, y experiencias de medios mixtos para aprendizaje multimodal. Los datos del plan de estudios 168 también incluyen controles de acceso por derechos y algoritmos impulsados por las preferencias del usuario para revelar datos selectivamente a los usuarios.

El dispositivo de almacenamiento de datos 134 contiene datos de mapeo de contenido 170 que asocian con los datos del juego 164, los datos pedagógicos 166 y los datos del plan de estudios 168. Por ejemplo, los datos de mapeo del contenido 170 asocian videos y otros materiales educativos en el daño ambiental y contaminación con mapas de nivel que cambian de bosques y entornos salvajes a mapas

industrializados con equipo generador de energía y contaminación a fin de enseñar el amplio contexto de industrialización de la Era de Exploración a través de la revolución Industrial y hasta la actualidad junto con

5 lecciones acerca de los conceptos unificadores de la ciencia, como energía. Este mapeo y asociación crea una presentación temáticamente resonante, cohesiva del plan de estudios educativo que trasciende la presentación tradicional de los conceptos al incorporar cantidades

10 significativas de información y contexto en el estilo artístico, elementos del juego, y la historia del juego educativo. Como otro ejemplo, los datos de mapeo de contenido 170 asocian videos de flujos de lava, incendios de minas de carbón y operaciones de motores de combustión

15 interna (por ejemplo, aprendizaje visual de los datos pedagógicos 166) con mapas de nivel que presentan plataformas de minería de gas natural y terrenos combustibles y elementos de juego (datos del juego 164) para enseñar el plan de estudios de química con respecto a

20 la combustión y la termodinámica (datos del plan de estudios 168). Como otro ejemplo, los datos de mapeo de contenido 170 asocian mapas de niveles múltiples o segmentados (datos de juego 164) con estilos de aprendizaje basados en acción (datos pedagógicos 166) para enseñar la

25 gestión de proyectos y el plan de estudios de pensamiento

sistémico (datos del plan de estudios 168). Utilizando estas asociaciones, el motor de la creación del juego 162 está configurado para generar de forma del procedimiento una experiencia de juego con sonido temático, visual y auditivo y relevante desde el punto de vista educativo para un objeto de aprendizaje dado del plan de estudios educativo. La generación de procesamientos es un proceso algorítmico que facilita la generación de niveles dinámicos y evita la tarea intensiva manual de la creación de juegos y niveles creados por humanos. En una modalidad, el juego educativo se genera de forma procedimental en base a objetivos pedagógicos y objetivos de aprendizaje asociados con los metadatos de los elementos del juego. Como resultado, el juego educativo puede solicitarse basándose en la especificación de ciertos objetivos de aprendizaje y módulos educativos (por ejemplo, en lugar de simplemente por nivel de juego en los juegos tradicionales).

El dispositivo de almacenamiento de datos 134 también incluye datos de perfil del usuario 172, que son los registros específicos de individuo-usuario generados por el motor del sistema de gestión de aprendizaje 146. Por ejemplo, los datos de perfil del usuario 172 registran el contenido disponible (por ejemplo, comprado o con licencia) y los derechos de acceso del juego, la asociación del usuario con las escuelas, maestros y clases, los niveles y

desafíos asignados del usuario (por ejemplo, de los módulos de tarea 148), la progresión del usuario a través del juego educativo (por ejemplo, de los módulos de uso 150), las puntuaciones eficientes del usuario durante esa progresión (por ejemplo, de los módulos de desempeño 152), los patrones de participación del usuario (por ejemplo, de los módulos de participación 154), las fortalezas y debilidades del usuario (por ejemplo, de los módulos de análisis de brechas 156), las reacciones del usuario a sugerencias y otra ayuda (por ejemplo, de los módulos de tutoría 158), y la evaluación total de la progresión del usuario a través de los conceptos y el plan de estudios del juego educativo (por ejemplo, de los módulos de mapeo de concepto 160). Los datos del perfil del usuario 172 son persistentes, seguros de acuerdo con las regulaciones y estándares relevantes (por ejemplo, Alta de Derechos y Privacidad Educativos Federales de los Estados Unidos (FERPA), Regulación de Protección de Datos Generales de los Estados Unidos (GDPR), etc.), y accesibles a través de una API para permitir el informe integrado al sistema educativo de registros (por ejemplo, un sistema de gestión de aprendizaje, o LMS) del distrito escolar.

Con referencia ahora a la FIG. 4, se ilustra un método para enseñar el plan de estudios utilizando un juego educativo. El método se lleva a cabo utilizando los

sistemas mostrados en la FIG. 2 y FIG. 3, incluidos los pasos llevados a cabo en (o activados por las entradas de) el dispositivo de usuario 102, el servidor 126 y el dispositivo de almacenamiento de datos 134. Se apreciará que antes de desplegar el método, el sistema se ha conectado, inicializado, y todo el software requerido se ha instalado y actualizado. Por ejemplo, el dispositivo de almacenamiento de datos 134 se ha inicializado con el contenido basado en el plan de estudios educativo 200 tal como un juego educativo.

El método comienza con el usuario que inicia la aplicación 202 para el juego educativo en su dispositivo de usuario 102. En el inicio, el juego educativo en el dispositivo de usuario 102 solicita un perfil de aprendizaje 204 del servidor 126 si el usuario se ha registrado del dispositivo de usuario 102 antes; o de otra manera, el juego educativo hará que el usuario cree una cuenta y se registre y, luego, hace la solicitud para el perfil de aprendizaje 204. Una vez que el servidor 126 recibe la solicitud para el perfil de aprendizaje 206, el servidor 126 recupera el perfil de aprendizaje 208 del dispositivo de almacenamiento de datos 134. Este proceso confirma que el usuario tiene una cuenta activa con el acceso y permisos de derechos apropiados, verifica por cuentas activas fraudulentas o duplicadas, y etc. Luego, el

perfil de aprendizaje se transmite de nuevo al dispositivo de usuario 102, que recibe el perfil de aprendizaje 210.

Después, el dispositivo de usuario 102 presenta un menú de inicio basado en el perfil de aprendizaje 212.

5 Para simplificar la interfaz y guiar de manera eficaz a los usuarios al contenido apropiado, el menú de inicio se configura para guiar a los usuarios a su siguiente experiencia educativa. Para ilustrar esto con pocos ejemplos, la primera vez que el usuario inicia sesión, el
10 usuario solo se presentará con una opción de modo de juego (más una opción para acceder a las configuraciones) para reducir la confusión mientras el usuario se acostumbra a la interfaz. Si el maestro del usuario expidió una tarea, una notificación o alerta emergente con respecto a la tarea se
15 mostrará claramente para guiar al usuario a la tarea. Si el usuario no ha iniciado sesión por varias semanas, una notificación emergente animará al usuario a reproducir el último nivel o módulo para actualizar la memoria del usuario y promover la retención. Y, si el usuario ha
20 completado todo el contenido disponible, una notificación emergente animará al usuario a intentar una simulación que cruza múltiples temas sobre los que el usuario tiene margen para mejorar. El usuario puede hacer clic y seguir las recomendaciones de la notificación o hacer selecciones en
25 el menú de inicio conforme lo elija el usuario.

Si el usuario elige hacer sus propias selecciones, el usuario selecciona un modo de juego 214 del menú de inicio presentado en el dispositivo de usuario 102. El modo de juego incluye múltiples opciones de reproducción de juego, incluidos: modo de la historia para la experiencia de reproducción del juego central; un modo de rompecabezas para el juego de experto que desafía el dominio del usuario del plan de estudios educativo y el juego del juego educativo; y un modo de simulación que permite al usuario crear una experiencia de juego personalizable que incluye materias de cualquier plan de estudio.

Luego, el usuario selecciona un modo de aprendizaje 216 del menú de inicio presentado en el dispositivo de usuario 102. El modo de aprendizaje seleccionado indica el nivel de complejidad deseado del usuario de los materiales educativos, por ejemplo, varían de objetivos de aprendizaje de solo concepto y desafíos a la resolución de problemas complejos basados en decisiones y computacionalmente intensivos.

Luego, el usuario selecciona un nivel de juego 218 para experimentar. El nivel de juego indica el episodio deseado por el usuario del modo de historia y el nivel deseado dentro de este episodio, un desafío de rompecabezas del modo de rompecabezas o un nivel personalizable del modo

de simulación. Los episodios son agrupaciones de varios niveles (por ejemplo, 10 niveles) que se centran temáticamente en torno al mismo tema del gran desafío y el conocimiento de la materia relacionada. Los niveles de un episodio se presentan con elementos de juego estéticamente resonantes para el tema del gran desafío asociado y el conocimiento de la materia relacionada.

Por ejemplo, un episodio incluye 10 niveles que se centran en abordar la contaminación y los desechos tóxicos en el medio ambiente. Los 10 niveles tienen mapas de niveles de varios grados de contaminación y desechos en un entorno natural con árboles y arroyos. En cada nivel, el usuario controla los personajes del jugador para derrotar al elemento enemigo y, al hacerlo, deshacer la contaminación y el daño provocado. El episodio destaca las compensaciones entre las tecnologías sucias tradicionales utilizadas por los elementos enemigos y las opciones de tecnología limpia o Greentech utilizadas por los personajes del jugador. Los elementos de armas y armaduras que utilizan tecnologías sucias vs limpias cuentan con mecanismos de juego y compensaciones en el juego basadas en principios científicos reales. El usuario puede ordenar a los personajes del jugador que conviertan armas enemigas y armaduras enemigas en equipo utilizable por el personaje del jugador, pero esto requerirá algunas modificaciones o

conversiones para mitigar el daño ambiental de los elementos enemigos. Y el usuario puede convertir nodos de energía en el juego que representan opciones de tecnología sucia (por ejemplo, un generador de carbón) en una opción de tecnología más limpia (por ejemplo, agregando depuradores de aire para reducir las emisiones de dióxido de azufre o, mejor aún, reemplazando el generador con paneles solares) para aprender cómo funcionan las tecnologías existentes y futuras, mientras se comparan las eficacias relativas y los impactos ambientales de cada una. En algunos casos, la tecnología sucia del enemigo puede ser más poderosa, pero la tecnología sucia viene con externalidades negativas. En otros casos, la tecnología limpia del jugador es más poderosa y tiene menos externalidades negativas. El episodio también destaca las compensaciones entre el conocimiento científico, la tecnología y los factores económicos, como el costo, al simular las limitaciones de recursos del mundo real a través del sistema de progreso y actualización de elementos del jugador. Las compensaciones y los contrastes presentados a lo largo del episodio son adecuados para presentar y transmitir materiales educativos sobre el gran desafío de la contaminación, las difíciles compensaciones entre tecnología sucia y limpia, y la miríada de otras compensaciones que enfrentan la ciencia y la tecnología y

la sociedad dentro de la cual se presentan.

Una vez realizadas y bloqueadas las selecciones del usuario, el dispositivo de usuario 102 solicita contenido basado en el perfil de aprendizaje, el modo de juego, el modo de aprendizaje y el nivel de juego 220 del servidor 126. El servidor 126 recibe la solicitud de contenido 222 del dispositivo de usuario 102, y recupera el contenido que incluye mecanismos de juego basados en el plan de estudios 224 del dispositivo de almacenamiento de datos 134.

El servidor 126 selecciona el contenido recuperado basado en el perfil de aprendizaje 226 del usuario. El proceso de selección personaliza dinámica y procesalmente la experiencia del usuario a fin de evitar que el usuario pueda eludir solo la memorización y crear oportunidades para mejorar gradualmente la amplitud y profundidad de conocimientos del usuario.

El servidor 126 construye, fabrica o genera un juego educativo con mecanismos de juego 228 basados en planes de estudio basados en las selecciones. El servidor 126 envía entonces el juego educativo al dispositivo de usuario 230, y el dispositivo de usuario 102 recibe el juego educativo 232. El dispositivo de usuario 102 presenta el juego educativo para mostrarlo al usuario 234. En otras modalidades, el juego puede ejecutarse y/o aplicarse

directamente desde el servidor 126 u otro recurso basado en la nube (por ejemplo, accesible a través del navegador de la red o aplicación móvil). Mientras el usuario juega, el dispositivo de usuario 102 recibe entradas de usuario 236 y actualiza el juego educativo a medida que se desarrolla el juego. Las entradas del usuario son las interacciones colectivas del usuario con el dispositivo 102 del usuario durante el juego educativo. Las entradas del usuario representan las acciones previstas por el usuario en el juego que influyen en el rendimiento y la puntuación de eficiencia del usuario. Las entradas del usuario también representan las interacciones del usuario con la interfaz y los materiales educativos del juego educativo.

Una vez que se completa el juego educativo, el dispositivo de usuario 102 informa del rendimiento del usuario 238 al servidor 126. El servidor 126 actualiza el perfil de aprendizaje del usuario 240 basándose en el rendimiento del usuario informado y guarda la actualización en el dispositivo de almacenamiento del usuario 134. El servidor 126 también actualiza el contenido almacenado 242 en el dispositivo 134 de almacenamiento del usuario. Por ejemplo, si el juego educativo presentó un conjunto de objetivos de aprendizaje al usuario y el usuario se desempeñó bien, entonces se hace una inferencia de que el conjunto de objetivos de aprendizaje son eficaces y los

objetivos de aprendizaje se ponderan en la base de datos para que los usuarios futuros (o, de manera preferente, solo segmentos de esos usuarios) tengan más probabilidades de ver el conjunto de objetivos de aprendizaje. Por el
5 contrario, si el usuario tiene un desempeño deficiente, entonces el conjunto de objetivos de aprendizaje puede no ser eficaz y se les reduce la ponderación en la base de datos, por lo que es menos probable que los usuarios futuros (o, de manera preferente, solo segmentos de esos
10 usuarios) se presenten con los mismos objetivos de aprendizaje. Una vez que se complementan las actualizaciones, el servidor 126 envía una señal al dispositivo de usuario 102 y el dispositivo de usuario 102 vuelve al menú de inicio 244.

15 De acuerdo con el método descrito anteriormente, los mecanismos de juego basados en el plan de estudios incorporan principios científicos reales con precisión a nivel de simulación y presentaciones auténticas de los objetivos de aprendizaje en la mecánica de juego del juego
20 educativo. El plan de estudios no se presenta simplemente y, posteriormente, se prueba. En cambio, el plan de estudios se integra gráfica y funcionalmente en las acciones disponibles de los personajes del jugador a través de mecanismos de juego que integran el aprendizaje con la
25 mecánica del juego y el juego del juego educativo. A medida

que el usuario juega el juego educativo, el usuario aprovecha su conocimiento de los objetivos de aprendizaje en un entorno predominantemente basado en la acción, que promueve la repetición, experimentación y aprendizaje profundo. El juego educativo muestra emparejamientos de macro y microprocesos (o nano o cuánticos, según corresponda) y yuxtapone múltiples estándares científicos entre sí, simultáneamente, lo que permite al usuario aprender todo el sistema y obtener una comprensión intuitiva de los efectos de diferentes principios científicos. Por ejemplo, un mecanismo de juego es el uso de un dispositivo de radiación electromagnética (por ejemplo, un emisor de láser) que funciona de acuerdo con los principios del modelo de Bohr del átomo y cómo los láseres interactúan con las propiedades electromagnéticas y térmicas de la armadura de metal. Por lo tanto, el mecanismo de juego abarca escalas, que incluyen: interacciones de nivel cuántico de fotones y electrones dentro del láser, e interacciones de nivel macro de transferencia de energía y calentamiento y enfriamiento térmico. En la unidad final, el usuario es evaluado de forma encubierta por su finalización, competencia y dominio de los objetivos de aprendizaje. El marco narrativo basado en la historia de una rica experiencia de juego también permite la observación y prueba de las creencias y valores

del usuario con respecto a los materiales educativos, un concepto que de otro modo sería difícil de enseñar, medir y probar. Por lo tanto, el juego educativo descrito en la presente combina los objetivos de aprendizaje con el juego, creando un procedimiento pedagógico novedoso para la enseñanza.

Con referencia ahora a la FIG. 5, se ilustra un método para crear materiales educativos que incluyen mecanismos de juego basados en el plan de estudios educativo para el juego educativo. El método extrapola el paso de inicializar una base de datos con el contenido basado en el plan de estudios educativo 200 del método mostrado en la FIG. 4, y similarmente, se lleva a cabo utilizando el servidor 126.

De acuerdo con el método de la FIG. 5, el servidor 126 recibe estándares educativos 300, por ejemplo, del Departamento de Educación, departamentos de nivel estatal, u otras instituciones y grupos estándares (por ejemplo, Achieve.org es responsable de coordinar la creación, implementación y adopción de los Estándares de Ciencia de Siguierte Generación). En el entorno educativo heterogéneo de los 50 estados, cada estado también tiene sus propios estándares para clases STEM a través del plan de estudios K-12. Como resultado, los estándares como los Estándares de Ciencia de Siguierte Generación son un marco

crítico para unificar y armonizar las expectativas educativas comunes y el plan de estudios. Los estándares representan el mejor lugar de partida del cual revisan y organizan los materiales educativos en los objetivos de aprendizaje.

El servidor 126 recibe el plan de estudios educativo 302. El plan de estudios educativo para un sujeto dado incluye: programas de estudio del curso; libros de texto; artículos de noticias; presentaciones en el salón de clases; experimentos de laboratorio; simulaciones; videos y presentaciones de medios mixtos del tema central (por ejemplo, videos de profesionales y expertos de STEM corporativos y académicos); pruebas, cuestionarios y exámenes de fin de año (por ejemplo, exámenes Common Core, SAT y AP); contexto histórico, como avances históricos en la ciencia, inventos seminales que llevaron a la tecnología al mercado y las figuras famosas; contexto social, como la función e importancia del tema en la sociedad, los debates y desafíos políticos actuales, el funcionamiento de los procesos burocráticos para limitar las opciones disponibles y restringir el comportamiento, y el impacto que los avances futuros pueden tener sobre los mismos; contexto de la industria, como tendencias de la industria, empresas líderes e información de productos; y contexto profesional, como funciones y responsabilidades, títulos y progresión,

salarios y tasas de empleo recientes, y anécdotas personales de las experiencias individuales.

El servidor 126 alinea el plan de estudios educativo con los estándares educativos 304. En una
5 modalidad, el plan de estudios educativo se codifica para identificar cómo el plan de estudios educativo incorpora, aborda e informa varios estándares educativos.

El servidor 126 luego segmenta el plan de estudios educativo en módulos educativos 306. Los módulos
10 educativos representan las partes críticas del plan de estudios educativo que son necesarias y suficientes para abordar los estándares educativos. De esta manera, el paso de segmentar el plan de estudios educativo implica identificar el contenido educativo más crítico y hacer que
15 ese contenido educativo sea central para la interacción del usuario con el juego educativo. Se retiene todo el plan de estudios educativo, pero los módulos educativos reciben procesamiento y tratamiento adicionales como se describe a continuación.

20 Después, el servidor 126 define un conjunto de objetivos pedagógicos 308, define un conjunto de estilos de aprendizaje 310, define un conjunto de objetivos de aprendizaje 312 y define una secuencia de objetivos de aprendizaje 314, que se describirá a su vez.

25 Como se muestra en la FIG. 6, los objetivos

pedagógicos 350 son un conjunto de metas o resultados de aprendizaje resumidos que los usuarios deben lograr a partir de la experiencia educativa con un énfasis en “por qué” el usuario debe lograr esas metas. Hay cuatro

5 objetivos pedagógicos genéricos 350 que están guiando gran parte del diseño curricular, hoy en día, que incluyen: comunicación 352, pensamiento crítico 354, colaboración 356 y creatividad 358 desarrollo de habilidades (también conocidas como las “4Cs”). Las habilidades de comunicación

10 352 se relacionan con las habilidades básicas de lectura, escritura, oral y auditiva. Las habilidades de pensamiento crítico 354 comienzan con preguntas fundamentales de epistemología y se extienden a través de la observación, análisis, interpretación, reflexión, evaluación,

15 inferencia, explicación, resolución de problemas y, en última instancia, toma de decisiones. Las habilidades de colaboración 356 se relacionan con la asociación interpersonal y trabajo en equipo, así como con la comprensión del proceso inherentemente social y político de

20 la comunicación y pensamiento crítico. Por último, las habilidades de creatividad se relacionan con cómo y dónde encontrar inspiración para explorar nuevos problemas y desarrollar nuevas soluciones y, en los procesos, inculcar un sentido de asombro y descubrimiento en el aprendizaje.

25 En el contexto de la educación STEM, hay varios

objetivos adicionales, más discretos y procesables de la educación STEM 360, que incluyen: conocimiento de la materia STEM 362, proceso científico y pensamiento escéptico 364, aprendizaje autodirigido 366, liderazgo, 5 gestión y planificación de proyectos 368, apreciación contextual de un campo y su función en la sociedad 370, y creencias y valores 372.

El principal enfoque educativo tradicional ha sido el conocimiento de la materia STEM 362. El 10 conocimiento de la materia STEM 363 se relaciona con la comprensión fundamental del estado del arte del pensamiento científico, taxonomía de campo y teorías, un vocabulario de trabajo de términos y medidas claves, conceptos básicos y fórmulas matemáticas para cada dominio. Tradicionalmente, 15 el conocimiento de la materia STEM 363 se ha enseñado de una disciplina a la vez, con poco énfasis u oportunidad para una eficaz transversalización de conceptos.

Recientemente, la educación STEM se ha centrado cada vez más en el proceso científico y el pensamiento 20 séptico 364. El conocimiento del proceso científico y el pensamiento séptico 364 se relaciona con la comprensión de cómo se acumula y prueba el conocimiento científico, y porque los ciudadanos y los miembros del mundo moderno de la comunidad científica, en particular, deben ser 25 consumidores cautelosos de nuevos descubrimientos,

afirmaciones audaces y la mayoría de las presentaciones de datos científicos en los medios de comunicación. Si bien este amplio conocimiento de STEM y el proceso científico es claramente un pre-requisito importante para seguir una
5 carrera STEM, puede perder importancia y de la memoria de los estudiantes, que es donde los otros objetivos de la educación STEM 360 pueden ser más importantes. Sin embargo, a menudo se pasan por alto en el plan de estudios STEM tradicional y en el formato de presentación tradicional en
10 clase.

Otro objetivo de la educación STEM 360 es enseñar a los estudiantes la motivación, disciplina y procesos detrás del aprendizaje autodirigido 366. El aprendizaje autodirigido 366 comienza con la auto-coincidencia y
15 humildad. Para adquirir nuevos conocimientos, los estudiantes deben participar en la autoreflexión para comprender lo que saben y lo que no saben, cuáles son sus fortalezas y cuáles son sus debilidades, como aprenden de manera eficaz y como luchan por aprender. El auto-
20 aprendizaje 366 también se basa en el conocimiento de donde y como buscar recursos y ayuda. Esto puede parecer trillado en un mundo posterior a internet, donde el conocimiento colectivo de la humanidad está a solos clicks de distancia. Sin embargo, la gran mayoría de los casos de necesidad real
25 que un estudiante y un usuario encontrará en sus vidas

requerirán un conocimiento más amplio, más profundo o más tácito que el disponible en la mayoría de los recursos en línea. Gran parte del valioso conocimiento que necesitarán estará en manos de amigos, compañeros de trabajo y expertos, cada uno de los cuales debe ser abordado de manera diferente para asegurar su apoyo y cooperación. Este es un conjunto central de habilidades y conocimientos que todos los estudiantes y, en particular, los estudiantes de STEM deben aprender. Además, los estudiantes deben aprender a motivarse y ser disciplinados en sus búsquedas para desarrollar una experiencia profunda y habilidades valiosas. El aprendizaje autodirigido 366 se transmite, por ejemplo, a través de motivaciones impulsadas por historias y aprendizaje o indagación basados en problemas que despierten un interés inicial y confianza en el estudiante, al tiempo que retiene lo suficiente de la respuesta para poner al estudiante en un camino de exploración.

Un objetivo adicional de la educación STEM 360 es desarrollar habilidades de liderazgo, gestión y planificación de proyectos 368. El amplio objetivo de la colaboración 356 es válido y utilizable para pequeños proyectos. Aunque los programas PhD, es probable que los estudiantes trabajen en proyectos de pequeña escala con equipos finitos. Sin embargo, en la economía moderna, los proyectos STEM pueden ser esfuerzos masivos que involucran

a miles de investigadores, científicos, ingenieros y matemáticos, décadas de colaboración y abarcan docenas de fronteras nacionales, como el Gran Colisionador de Hadrones en Lucerna, Suiza y el Puente Hong Kong-Zhuhai-Macau en la Delta del Río Pearl en China. En consecuencia, una educación STEM eficaz debe inculcar una apreciación refinada para las distinciones entre el liderazgo y gestión. Una educación STEM eficaz también debería enseñar a los estudiantes habilidades de pensamiento sistémico y planificación de proyectos más sofisticadas que el método científico básico (por ejemplo, construir una hipótesis, diseñar un experimento, recopilar datos, analizar los datos, sacar conclusiones, aceptar o rechazar la hipótesis, comunicar resultados). Por ejemplo, los proyectos del mundo real tienen una multitud de tareas, un conjunto complejo de interdependencias de estas tareas y un conjunto cambiante de restricciones e influencias externas. Se transmiten habilidades de liderazgo, gestión y planeamiento de proyectos 368, por ejemplo, a través de elementos de la historia impulsados por los personajes, presentación de las mejores prácticas de gestión de organización y la toma de decisiones en el juego que tiene consecuencias reales en el juego.

Otro objetivo de la educación STEM 360 es transmitir la apreciación contextual de un campo y su

función dentro de la sociedad 370. En la era económica del movimiento más lento del pasado, apenas será suficiente aprender que es una teoría dada y como calcular un valor estimado de alguna medida clave. Sin embargo, el frenético

5 entorno tecnológico actual con un mayor enfoque en la sostenibilidad y pensamiento de diseño holístico, los estudiantes deben ser cada vez más conscientes y diseñar para sistemas adaptativos complejos. Esto comienza con la obtención de una perspectiva amplia sobre la historia de la

10 ciencia y tecnología. Luego, los estudiantes deben aprender como la tecnología ha ayudado a resolver algunos de los mayores desafíos que enfrenta la humanidad, como el hambre, enfermedades y pobreza, y como la tecnología también ha creado nuevos problemas, como el cambio climático y los

15 sistemas que perpetúan el racismo estructural. Los estudiantes deben aprender como ellos y sus selecciones profesionales encajan en esta complejo combinación aprendiendo la apreciación contextual de un campo y su función en la sociedad 370.

20 Otro objetivo de la educación STEM 360 es aprender las creencias y valores 372 que fluyen naturalmente de los otros objetivos pedagógicos 350. En cierto modo, las creencias y valores 372 representan la firma emocional de la combinación adecuada de los otros

25 objetivos pedagógicos 350. Las creencias y valores 372 se

enseñan a través de la empatía impulsada por historias y personajes, el pensamiento crítico éticamente motivado y la búsqueda de las mejores prácticas que se han normalizado y socializado. Los estudiantes que aprenden creencias y valores 372 tendrán los medios para hacer que sucedan grandes cosas a partir de la educación STEM.

Con referencia nuevamente a la FIG. 5, el servidor 126 define un conjunto de estilos de aprendizaje 310. Como se muestra en la FIG. 7, los estilos de aprendizaje 380 son diferentes modos de transmitir y aprender conocimientos, que abordan el "como" del aprendizaje. Cada alumno aprende de manera diferente. Cada alumno tiene diferentes fortalezas, debilidades y preferencias que hacen que el usuario aprenda más rápidamente de unos modos que de otros. Basado en asociación inherente de algunos conocimientos con ciertos modos, los estudiantes pueden aprender cierto material más rápidamente que sus compañeros de clase. Hay muchos estilos de aprendizaje 380 diferentes y, como se describe en la presente, los planes de estudios educativos se organizan y se categorizan a lo largo de múltiples dimensiones de estilo de aprendizaje. Los estilos de aprendizaje 380 pueden incluir, por ejemplo: aprendizaje visual 382, aprendizaje auditivo 384, aprendizaje lógico 386, aprendizaje de medios mixtos 388, aprendizaje basado en la

acción 390, aprendizaje social 392, explicación escrita 394, y aplicación verbal 396.

El aprendizaje visual 382 es simplemente la enseñanza y el aprendizaje a partir de presentaciones gráficas y de texto de material. Es probable que los materiales educativos que se basan predominantemente en texto, como definiciones o explicaciones extensas, así como gráficos, incluidas ilustraciones en 2D y 3D de relaciones y formas espaciales, sean eficaces para los estudiantes que aprenden visualmente. El aprendizaje visual 382 ha sido el modo dominante de aprendizaje académico durante varios cientos de años debido a la persistencia o durabilidad de los libros como medio principal para capturar y difundir el conocimiento a grandes distancias, en el tiempo y a bajo costo. Es probable que los estudiantes que desean seguir carreras largas en el mundo académico demuestren fuertes preferencias y habilidades de aprendizaje visual 382. Sin embargo, no todos los estudiantes aprenden bien de la presentación visual de materiales (por ejemplo, con mucho texto o centrada en imágenes). Por ejemplo, se estima que hasta el 15% de la población mundial es disléxica. Es probable que los estudiantes con dislexia tengan dificultades con el aprendizaje visual y, como resultado, constituyen aproximadamente el 80% de los programas de educación de recuperación. Frecuentemente, estos

estudiantes requieren otros métodos de enseñanza y aprendizaje.

El aprendizaje auditivo 384 es la enseñanza y el aprendizaje a partir de la comunicación verbal, ya sea
5 escuchando a un maestro en un salón de clases, música y otros sonidos. El aprendizaje auditivo 384 es un elemento básico de la educación formal debido a la función central de la comunicación verbal en las interacciones humanas. El aprendizaje auditivo 384 se basa en sonidos, ritmos y otros
10 elementos musicales y lingüísticos, así como en nemónicos y acrósticos para transmitir y afianzar su mensaje en la memoria. Los materiales auditivos también provocan fuertes reacciones emocionales y llaman la atención.

El aprendizaje lógico 386 es la enseñanza y el
15 aprendizaje de relaciones o reglas, patrones y fórmulas. En entornos de aprendizaje tradicionales, el aprendizaje lógico 386 es una experiencia en gran parte intuitiva y autoguiada porque la identificación y el reconocimiento de las relaciones y patrones, y la comprensión de las fórmulas,
20 requiere un alto grado de internalización e integración tácita del conocimiento. Los juegos son un gran ejemplo de aprendizaje lógico 386 porque los juegos utilizan un conjunto de reglas que, cuando se siguen, dan como resultado patrones de resultados y consecuencias. El método
25 científico también es en gran parte un ejercicio de

aprendizaje lógico 386 ya que el método científico está destinado a probar sistémicamente las relaciones de causa y efecto.

El aprendizaje de medios mixtos 388 incluye la mayor parte de la ecuación formal (por ejemplo, donde un maestro habla a la clase y representa visualmente conceptos en la pared del salón de clases), así como videos, películas, juegos y otros métodos multi-modales o múltiples o experiencias sensoriales. El aprendizaje de medios mixtos 388 no es tanto una forma única de instrucción sino una combinación intencionada y reforzada de muchos otros estilos de aprendizaje y modos de aprendizaje simultáneamente o en secuencia rápida. En teoría, cualquier material educativo podría beneficiarse de un grado de diseño de medios mixtos. Sin embargo, solo algunos conceptos se benefician realmente de la complejidad añadida y el riesgo de confusión de la instrucción de aprendizaje de medios mixtos 388. Por ejemplo, el aprendizaje de medios mixtos 388 es quizás el medio más eficaz de llamar la atención sobre los paralelos y las yuxtaposiciones en la cognición incorporada. El aprendizaje de medios mixtos 388 también es eficaz para inducir conceptos básicos como el conocimiento de la materia y las tareas orientadas a procesos con una perspectiva social y contextual. Por ejemplo, los videos de verdaderos expertos y profesionales

académicos y de la industria en STEM son un medio eficaz para incorporar un toque social al tema central. Estos videos también infunden la presentación del conocimiento de la materia principal con el contexto de la industria y la perspectiva histórica.

El aprendizaje 390 basado en acciones de enseñanza y el aprendizaje a partir de la práctica, experiencia y experimentación en un entorno impulsado por problemas. El aprendizaje basado en acción 390 se ha vuelto popular en los círculos de la pedagogía, recientemente, porque el aprendizaje basado en acción 390 es un medio eficaz de empoderar a los estudiantes con agencia o elección, reforzando procedimientos impulsados por procesos como el método científico y descubriendo el conocimiento de la materia en el proceso. Sin embargo, el aprendizaje 390 basado en acción también requiere una cantidad significativa de tiempo y esfuerzo para configurarlo, supervisar y evaluarlo. En consecuencia, el aprendizaje basado en acción 390 puede ser inapropiado para algunos materiales educativos y puede ser demasiado complicado para que el personal docente no capacitado lo administre con éxito.

El aprendizaje social 392 es la enseñanza e instrucción a través de entornos grupales e interacción personal. Al aprendizaje social 392 es eficaz para

desarrollar habilidades colaborativas y mejorar la forma en que los estudiantes interactúan en entornos sociales. Esto es importante para desarrollar habilidades de liderazgo, gestión y planificación de proyectos, así como para
5 aprender el contexto, creencias y valores que dominan un campo, como el "gracious professionalism^{MR}" de FIRST, el Código de Ética de la Sociedad de Ingenieros Profesionales y otros estándares de conducta profesional. El aprendizaje social 392 también es un modo poderoso de motivar y
10 facilitar el aprendizaje cuando el canal importa tanto (si no más) que el contenido. Por ejemplo, se sabe que los estudiantes aprenden de manera más eficaz cuando tienen una relación personal sólida o positiva. Los estudiantes también aprenden más eficazmente cuando los estudiantes
15 están involucrados emocionalmente y se relacionan con los personajes de las historias. En consecuencia, el aprendizaje social es un medio eficaz para facilitar el aprendizaje de algunos materiales educativos.

La explicación escrita 394 y la explicación
20 verbal 396 son estilos de aprendizaje ligeramente diferentes de los otros estilos de aprendizaje en la que la explicación escrita 394 y la explicación verbal 396 se exentan exclusivamente en como el estudiante demuestra el dominio de los materiales educativos. Además, el acto de
25 utilizar el conocimiento a través de la explicación escrita

394 y la explicación verbal 396 refuerza el conocimiento de manera más eficaz. La aplicación escrita 394 implica mostrar el conocimiento de uno a través de una exposición descrita como trabajos de laboratorio, ensayos y trabajos en papel. Algunos materiales educativos se prestan a ser reforzados o probados en este formato. Por ejemplo, los libros de texto están llenos de más y más sugerencias de reflexión para ser que los estudiantes se detengan, piensen, formen conexiones, expliquen una respuesta a la pregunta y, luego, continúen. Por consiguiente, la explicación escrita 394 puede ser un medio eficaz para reforzar el aprendizaje de algunos materiales educativos.

La explicación verbal 396 desafía al usuario a mostrar su conocimiento a través de una exposición oral, como exámenes orales para el aprendizaje de lenguas extranjeras y exámenes integrales de PhD. La explicación verbal 396 es bastante eficaz, pero su aplicación es limitada debido a las limitaciones de recursos - es difícil para un maestro administrar un examen oral entre 20 a 30 estudiantes a la vez sin que el salón de clases se convierta en un caos. Sin embargo, la introducción de un software omnipresente de reconocimiento de voz habilitado para aprendizaje automático en la última década (por ejemplo, Alexa de Amazon, Cortana de Microsoft, Ok Google de Alphabet/Assistant) ha creado una oportunidad para

implementar las explicaciones verbales 396 para más materiales educativos. En consecuencia, la explicación verbal 396 es solo recientemente un medio escalable y razonable de reforzar el aprendizaje y la prueba de materiales educativos.

Haciendo referencia de nuevo a la FIG. 5, el servidor 126 define un conjunto de objetivos de aprendizaje 312, que organizan el "que" que se debe aprender. Como se muestra en la FIG. 8, los objetivos de aprendizaje 400 incluyen cuatro categorías amplias de objetos, que incluyen: objetos de conocimiento de la materia 402, objetos de proceso científico 404, objetos de contexto 406 y objetos de participación 408. Los objetivos de aprendizaje 400 no son mutuamente excluyentes y constituyen un material educativo específico que pueden organizarse a lo largo de múltiples dimensiones de los objetivos de aprendizaje 400. Los objetivos de aprendizaje 400 están informados y definidos, en parte, sobre la base de los objetivos pedagógicos 350 y los estilos de aprendizaje 380.

Los objetos de conocimiento de la materia 402 organizan y estructuran los activos de conocimiento básicos y el contenido de los materiales educativos. Primero, los objetos de conocimiento de la materia 402 organizan los materiales educativos por los cursos asociados 410 que cubren los materiales educativos, tales como ciencias

físicas como química, ingeniería química, física, astronomía, ingeniería mecánica, ingeniería eléctrica, ingeniería informática, ingeniería civil; ciencias de la vida como biología y ecología; ciencias de la tierra como geología, ciencias atmosféricas e ingeniería ambiental; ingeniería de diseño industrial y factores humanos; ingeniería industrial, operaciones y cadenas de suministro; ciencias de la computación, matemáticas y estadística; y otras variedades de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. En segundo lugar, los objetivos de conocimiento de la materia 402 organizan los materiales educativos de acuerdo con la estructura de los cursos 412, por ejemplo, siguiendo el orden de los programas de estudio y los capítulos de los libros de texto. En tercer lugar, los objetos de conocimiento de la materia 402 organizan los materiales educativos por el tipo funcional del contenido, incluyendo: taxonomía de temas, términos y definiciones 414, que representan la estructuración lingüística de los materiales educativos; conceptos teóricos, modelos y ecuaciones detalladas 416, que representan la estructuración matemática de los materiales educativos; y la importancia relativa, relaciones y cruces 418, que representan la estructuración social y contextualizada de materiales educativos.

Los objetos de procesos científico 404 organizan

y estructuran las habilidades operativas, habilidades tácitas y los activos de conocimiento orientados al proceso de los materiales educativos. Los objetos de proceso científico 404 incluyen las etapas de método científico 420. El método científico 420 es el marco más utilizado para el diseño y el estudio basados en la investigación, e incluye los pasos de: llevar a cabo la observación inicial, hacer una pregunta, investigar la información de fondo, construir una hipótesis, diseñar un experimento, probar la hipótesis con el experimento, validar el diseño experimental, analizar los datos del experimento, sacar conclusiones de los datos, confirmar o rechazar la hipótesis y comunicar los resultados de la investigación. Por ejemplo, un conjunto de materiales educativos relacionados con la entalpía se organiza en una serie de pasos similares a experimentos de laboratorio que siguen el método científico 420. A continuación, se accede a la estructura de datos resultante de los objetivos de aprendizaje de forma modular mediante el paso del método científico 420, reforzando los sistemas de pensamiento y pensamiento crítico.

Los objetos de proceso científico 404 incluyen la planificación de experimentos 422 y otras mejores prácticas de gestión de proyectos. Como se menciona anteriormente, la escala y complejidad de los esfuerzos científicos y

técnicos en la economía moderna son tan grandes y difíciles de manejar para una sola persona que la capacidad de planificar y administrar es cada vez más importante. En consecuencia, los materiales educativos están organizados y estructurados para enseñar el arte, ciencia y práctica de la planificación. Por ejemplo, los elementos del marco de gestión de proyectos y el marco de diseño ágil se incorporan en una realización del juego educativo descrito en la presente para proporcionar una perspectiva de planificación completa y un conjunto de habilidades.

Los objetos de proceso científico 404 incluyen recopilar la entrada 424 y otras mejores prácticas de diseño de investigación del entorno a la recopilación de datos. La economía moderna se basa cada vez más en datos. Sin embargo, no todos los datos son iguales. Los datos deben estar rigurosamente enmarcados y definidos, medidos consistentemente y mantenidos atentamente para garantizar la calidad y confiabilidad adecuada a través del tiempo para el propósito previsto. En consecuencia, los materiales educativos están organizados y estructurados para enseñar el arte, ciencia y la práctica de recopilar información 424.

Los objetos de proceso científico 404 incluyen el pensamiento sistémico 426 y otras técnicas cognitivas para comprender o representar visualmente, aprender, operan los

subsistemas e implementar cambios en sistemas complejos. En consecuencia, los desafíos del mundo real se presentan en toda su complejidad y matices con un marco de pensamiento sistémico 426 que proporciona la estructura suficiente para facilitar el aprendizaje. Por ejemplo, los elementos de pensamiento de diseño, TRIZ (el sistema de innovación) y el pensamiento esbelto (el proceso de eliminación de desecho) se incorporan en una modalidad para proporcionar una perspectiva de planificación completa y un conjunto de habilidades. Específicamente, estas técnicas de pensamiento sistémico 426 se incorpora en la presentación de objetivos de aprendizaje en el modo de laboratorio como una alternativa a las orientaciones de procesos como el método científico, en los elementos de la historia como un medio para comunicar los procesos de pensamiento de personaje del jugador y la experiencia en la materia, y dentro de diseños de niveles donde la toma de decisiones puede actuar como un impulsor de compensaciones estratégicas en el juego.

Los objetos de proceso científico 404 incluyen la priorización 428 y otras técnicas de gestión para asignar el procedimiento y la tensión a través de tareas o necesidades en competencia. En consecuencia, los desafíos del mundo real se presentan en toda su complejidad y matices con un proceso de clasificación que proporciona la estructura suficiente para facilitar el aprendizaje.

Los objetos de proceso científico 404 incluyen una distinción entre tareas de apoyo y delegación 430. En el primero, los naturales educativos se clasifican en función de si los materiales educativos adoptan una perspectiva que coloca al usuario en una capacidad de apoyo o que coloca el usuario en una capacidad de liderazgo y delegación. En el primero, el juego educativo está configurado para poner el usuario en una capacidad de apoyo donde el usuario no desempeña una función en el pensamiento, coordinación y planificación de sistemas. En este último, el juego educativo se configura para colocar al usuario en una capacidad delegadora donde el usuario desempeña una función protagónica en el pensamiento sistémico, coordinación y planificación de actividades. En consecuencia, los materiales educativos están organizados y reestructurados para promover que el usuario asuma diferentes funciones.

Los objetivos de aprendizaje 400 incluyen objetos de contexto 406, que son la perspectiva amplia e informada del campo que los estudiantes deben aprender. Por ejemplo, los estudiantes pueden necesitar apreciar un contexto más amplio para entender la importancia de los principios científicos, ganar aprecio y respeto por la naturaleza lenta, sinuosa y laboriosa de la investigación científica, encontrar inspiración y entusiasmo para aprender los

materiales educativos o continuar una carrera en el campo y aprender los mitos y normas de un campo para aclimatarse a la profesión.

Los objetos de contexto 406 incluyen descubrimientos históricos, FIG.s y tendencias 432. La información histórica es una fuente importante de contexto porque fundamentan los materiales educativos, en particular, el conocimiento científico, en un tiempo y lugar determinados. Los grandes descubrimientos son producto de su tiempo. Los estudiantes algún día trabajarán en presente para ser descubrimientos y dar forma al futuro. El contexto histórico también destaca que muchos descubrimientos surgen en pares (por ejemplo, los nuevos descubrimientos permiten nuevas herramientas e instrumentos, y las nuevas herramientas e instrumentos permiten nuevos descubrimientos). El proceso de descubrimiento científico y desarrollo tecnológico está intrínsecamente integrado en el contexto histórico. En consecuencia, los materiales educativos se organizan y estructuran de acuerdo con una forma en que están informados e integrados en el contexto histórico.

Los objetos del contexto 406 incluyen ejemplos, información y tendencias de la industria 434. Los ejemplos, información y tendencia de la industria 434 van de descripciones de productos y explicaciones de como

aprovechan los materiales educativos hasta perfiles de empresas líderes en sus áreas de experiencia y R&D, y desde cómo se elaboran esos productos hasta como se consumen o utilizan. Los ejemplos, la información y las tendencias 434
5 de la industria, proporcionan un contexto del mundo real que vincula los materiales educativos con puntos de contacto auténticos en el mundo del usuario y su experiencia.

Los objetos de contexto 406 incluyen ejemplos de
10 carrera, información y tendencias 436. Los ejemplos de carrera, información y tendencias 436 incluyen los nombres, títulos, salarios, antecedentes educativos, disciplinas relacionadas y oportunidades futuras de avance de roles profesionales. Los ejemplos de carreras, la información y
15 tendencia 436 humanizan los contextos históricos 432 y la industria 434. Los ejemplos profesionales, la información y las tendencias 436 también proporcionan significado y propósito al material educativo, al mostrar como las personas reales utilizan los conceptos y las tecnologías en
20 la economía moderna para ganarse la vida y tener un impacto. Los ejemplos de carreras, información y tendencias 436 resaltan los aspectos y contexto de los materiales educativos que son procesables e impactantes en las vidas futuras de los usuarios estudiantes.

25 Los objetivos de aprendizaje 400 también están

estructurados y organizados en base a los objetos de participación del estudiante 408, lo que indica como los objetivos de aprendizaje 400 serán consumados por el usuario. Los objetos de participación de los estudiantes 5 408 reflejan muchas de las categorías de estilos de aprendizaje 380 pero están algo al revés. Los estilos de aprendizaje 380 representan como se presentan los materiales educativos (por ejemplo, leer un párrafo de texto es un ejemplo de aprendizaje visual 382), Aunque los 10 objetos de participación del estudiante 408 representan como los usuarios interactúan y responden a los materiales educativos (por ejemplo, leer un conjunto de diálogos y elegir un resultado).

Los objetos de participación de los estudiantes 15 408 incluyen objetos de la historia del juego 438. Los objetos de la historia del juego 438 son elementos narrativos generales que impulsan el contexto y el significado de la experiencia de juego y devuelven esos elementos narrativos a una escala humana. Por ejemplo, la 20 humanidad enfrenta hoy una serie de grandes desafíos, como el cambio climático, que se entrelazan a través del juego educativo como columna vertebral narrativa, proporcionando contexto, propósito y tema unificador para el diálogo. Los usuarios interactúan con los objetos de la historia del 25 juego 438 tomando decisiones en el juego que tiene

consecuencias sobre como progresa el juego y como se desempeña el usuario.

Los objetos de participación del estudiante 408 incluyen objetos sociales 440. Los objetos sociales 440 incluyen diálogo de personajes en el juego y desarrollo de personajes. El diálogo de personajes fundamenta los elementos de la historia de juego y promueve la afiliación y la empatía con los personajes. Por ejemplo, el decoro y la ética profesional están bien adaptados para ser enseñados a través de los elementos de objetos sociales 440. Los objetos sociales 440 también incluyen vínculos del mundo real con elementos de la industria y la carrera. Por ejemplo, los perfiles personales y los diarios en video de ingenieros reales y sus experiencias en el campo se basan en el compromiso social.

Los objetos de participación de los estudiantes 408 incluyen objetos de medios mixtos 442, con videos con doblaje y subtítulos. Los elementos de medios mixtos 442 proporcionan contenido al usuario a través de múltiples estilos de aprendizaje 380 a la vez (incluido el estilo de aprendizaje 388 de aprendizaje de medios mixtos).

Los objetos de participación de los estudiantes 408 incluyen objetos basados en acciones 444. Los objetos basados en acciones 444 son objetivos de aprendizaje cinestésico que están configurados para que el usuario

interactúe mediante la manipulación táctil de simulaciones y la selección de mecanismos de juego basados en el plan de estudios educativo. Los objetos basados en acciones 444 son muy adecuados para la repetición del compromiso, la prueba
5 y la experimentación porque los objetos basados en acciones 444 cambian en respuesta a las interacciones previas del usuario, creando una presentación dinámica de los materiales educativos.

Los objetos de participación de los estudiantes
10 408 incluyen objetos visuales 446. Los objetos visuales 446 son texto, definiciones, gráficos y tablas que transmiten los materiales educativos. Los objetos visuales 446 utilizan el estilo de aprendizaje visual 382.

Los objetos de participación de los estudiantes
15 408 incluyen objetos auditivos 448. Los objetos auditivos 448 son sonidos, ritmo y otros elementos musicales y lingüísticos, así como mnemónicos y acrósticos para transmitir y afianzar su mensaje en la memoria. Los objetos auditivos 448 también son generalmente poco comunes debido
20 a las dificultades de crear una presentación auditiva eficaz de un objeto de aprendizaje en la mayoría de los entornos. Además, los objetos auditivos 448 pueden ser difíciles de integrar en los planteamientos y explicaciones de la clase porque los objetos auditivos 448 promedio o
25 deficientes pueden distraer o desconectar a demasiados

estudiantes. Sin embargo, el contexto de una plataforma de aprendizaje adaptivo, tal como el juego educativo descrito en la presente, se pueden crear más objetos auditivos 448, desplegar selectivamente, probar su eficacia y volver a desplegar de manera más eficiente de forma personalizada. Los objetos auditivos 448 utilizan el estilo de aprendizaje auditivo 384.

Los objetos de participación de los estudiantes 408 incluyen objetos lógicos 450. Los objetos lógicos 450 implican la enseñanza y el aprendizaje de relaciones o reglas, patrones y fórmulas. Los objetos lógicos 450 también incluyen desafíos que prueban la capacidad del usuario para recordar e implementar las relaciones, reglas, patrones y fórmulas. Los objetos lógicos 450 utilizan el estilo de aprendizaje lógico 386.

Los elementos de participación de estudiante 408 incluyen objetos escritos 452. Los objetos escritos 452 son avisos o solicitudes de explicaciones verbales del usuario, que toman la forma de texto y/o cuadros de diálogo que ingresan la respuesta del usuario. Los objetos escritos 452 evalúan si el usuario comprende los materiales educativos y es capaz de recordar y desplegar los conceptos subyacentes con la competencia adecuada. Los objetos escritos 452 utilizan el estilo de aprendizaje 394 explicativo escrito.

Los elementos de participación del estudiante 408

incluyen objetos verbales 454. Los objetos verbales 454 son avisos o solicitudes de explicaciones orales del usuario, que toman la forma de grabaciones de audio y entradas de voz a texto que ingresan la respuesta del usuario. Los
5 objetos verbales 454 utilizan el estilo de aprendizaje 396 de explicación verbal.

Los elementos de participación de estudiante 408 también incluyen búsquedas fuera del juego 458. Las búsquedas fuera del juego 458 son avisos o solicitudes para
10 que el usuario recopile información o datos utilizando una API de navegador de la red integrada en el juego educativo para acceder a información de motores de búsqueda basados en internet y recursos de base de datos. Por ejemplo, se le pide al usuario que seleccione una carrera, tal como
15 ingeniero geofísico, e identifique una universidad de 4 años y un programa vocacional en el área del usuario que se relacione con la carrera, y luego ingrese esta información y pensamientos y comentarios en un cuadro de texto. Las búsquedas fuera del juego 458 amplían el alcance del juego
20 educativo para incluir investigaciones, datos y contextos del mundo real que sean flexibles al interés del usuario individual. En una modalidad, las búsquedas fuera del juego 458 se proporcionan con requisitos de tiempo ajustados, por ejemplo, para dar una vuelta rápida a una respuesta y
25 evitar que el usuario se desconecte del juego educativo.

En una modalidad, el usuario tiene autonomía y control sobre el consumo de material educativo en el juego educativo. El juego educativo está configurado para observar patrones de preferencia y fuerza y, luego, presentar materiales educativos de acuerdo con los estilos de aprendizaje más fuertes del usuario hasta que se domine el material. Los materiales educativos se presentan de acuerdo con los estilos de aprendizaje del usuario, ya sea para: mostrar solo el estilo de aprendizaje dominante y enviar las otras presentaciones de los materiales educativos a una capa (por ejemplo, para acceder a ellos mediante desplazamientos y clics), o acentuar el estilo de aprendizaje dominante y des acentuar los estilos de aprendizaje secundarios (por ejemplo, reduciendo y atenuando estos últimos). Además, el juego educativo está configurado para permitir al usuario desplazarse y hacer clic en los objetivos de aprendizaje para acceder a estilos y modos de aprendizaje adicionales, así como controlar la presentación de los mismos mediante la interacción con un modo de simulación. Como resultado, el juego educativo proporciona una combinación equilibrada y en evolución de objetivos de aprendizaje de acuerdo con diferentes estilos de aprendizaje para involucrar al usuario y, al mismo tiempo, exponer al usuario de manera incremental a otros materiales para redondear la capacidad del usuario para

procesar información de todos los estilos de aprendizaje.

Con referencia de nuevo a la FIG. 5, el servidor 126 crea secuencias de objetivos de aprendizaje 314. Como se muestra en la FIG. 9, las secuencias de objetivos de aprendizaje 460 tienen dos componentes que se coordinan iterativamente: secuencias de módulos educativos 462 y secuencias de mecanismos de juego 464. Las secuencias de módulos educativos 462 transforman los módulos educativos estructurados y, en general, lineales de un plan de estudios educativo en silos, tradicional en una serie de módulos educativos de varios temas. Por ejemplo, el plan de estudios educativos tradicional para una primera clase, tal como química 466, está integrado y secuenciado con otras clases, tal como física 468. Comenzando con el curso de química 466, primero se presenta una introducción 470 a la química. Luego, se presenta un plan de estudios adicional como un modelo atómico 472 de estructuras químicas y un conjunto de reglas de nomenclatura 474 de átomos y moléculas. Luego, cambiando a la clase de física 468, se presenta una introducción 476 a la física seguida de información sobre los sistemas de coordenadas 478 y las ecuaciones fundamentales del movimiento 2D 480. Luego, volviendo al plan de estudios de química 466, se presenta un conjunto de instrucciones en el modelo Bohr 482 del átomo anterior, volviendo al plan de estudios de física

468, se presenta otro conjunto de instrucciones sobre la física Newtoniana 484 en el espacio 3D, y así sucesivamente. En consecuencia, múltiples clases de plan de estudios se entrelazan juntas en una secuencia más intuitiva y reforzada de módulos educativos 462.

Las secuencias de los mecanismos de juego 464 agregan estructura a como los mecanismos de juego se introducen y utilizan para evaluar la comprensión del usuario de las secuencias de los objetivos de aprendizaje. Para ilustrar esta estructura para un tema particular (por ejemplo, el sistema de coordenadas 478), las categorías de los objetivos de aprendizaje 486 (por ejemplo, objetivos de aprendizaje Verbal y Social, objetivos de aprendizaje Simbólico y Lógico, y objetivos de aprendizaje de Toma de Decisiones y Gestión) se grafican como una secuencia propuesta para ser introducida al usuario a través del tiempo y a través de la terminación exitosa de los objetivos de aprendizaje previos, indicados en el eje horizontal. El eje vertical refleja los niveles de los mecanismos de juego 488, que son mecanismos de juego detallados y desafiantes progresivamente complejos. A medida que la gráfica aumenta en el eje vertical, aumenta el nivel de complejidad, el alcance de la información proporcionada y la dificultad de la interacción del usuario solicitada. Esto es similar a un modo fácil, medio y

difícil de como el usuario debe interactuar con los mecanismos de juego para lograr el resultado deseado en el juego. Para la secuencia de objetivos de aprendizaje con respecto al sistema de coordenadas 478, los objetivos de aprendizaje se ordenan de modo que, primero, aborden temas verbales o sociales, segundo, temas simbólicos o lógicos y, tercero, temas de toma de decisiones o gerenciales. Este patrón se repite varias veces con material sucesivamente más difícil. Se apreciará que la gráfica se ha simplificado y es meramente ilustrativa; la secuencia de objetivos de aprendizaje a través del tiempo y el nivel de mecanismos de juego se rastrean y registran de una manera multifactorial con escalas más detalladas.

Con referencia de nuevo a la FIG. 5, el servidor 126 luego califica el plan de estudios educativos basado en los objetivos pedagógicos 316, califica el plan de estudios educativo basado en los estilos de aprendizaje 318, califica el plan de estudios educativo basado en el objeto de aprendizaje 320, y califica el plan de estudios educativos basado en secuencias de objetivos de aprendizaje 322. El servidor 126 asigna pesos, valores, metadatos y asociaciones a cada elemento del plan de estudios educativos. Este proceso se lleva a cabo mediante una red neuronal, aprendizaje automático o procedimiento basado en inteligencia artificial que se basa en un conjunto de

instrucciones iniciales supervisadas que se actualiza y perfecciona mediante la interacción del usuario con el juego educativo.

El servidor 126 crea un mecanismo de juego basado en el plan de estudios para cada módulo educativo 324. Como recordatorio, los módulos educativos son los principios más críticos y centrales del plan de estudios educativos que se alinean con los estándares educativos y son fundamentales para la comprensión del estudiante en el campo. El servidor 126 analiza los datos puntuados para cada módulo educativo y asocia los módulos educativos con un mecanismo de juego apropiado para crear un mecanismo de juego basado en el plan de estudios.

Con referencia ahora a la FIG. 10, se muestra una lista de mecanismos de juego 500. Los mecanismos de juego 500 son acciones dentro del juego que los usuarios llevan a cabo con los personajes del jugador (y que los elementos enemigos toman, a su vez). Los mecanismos de juego 500 se basan en principios científicos reales y relaciones matemáticas. Los mecanismos de juego 500 interactúan colectivamente dentro de un entorno de simulación común que es el campo de juego del juego educativo. Como se describirá a continuación, algunos mecanismos de juego 500 son adecuados para transmitir ciertos objetivos de aprendizaje y objetivos pedagógicos, tal como el

conocimiento de la materia, Aunque otros son adecuados para transmitir otros objetivos de aprendizaje y objetivos pedagógicos, tal como las habilidades de gestión de proyectos.

5 Los mecanismos de juego 500 incluyen acciones
ofensivas 502. Las acciones ofensivas 502 son interacciones
iniciadas por el usuario por los personajes jugadores
controlados por el usuario (por ejemplo, el protagonista)
contra personajes no jugadores (por ejemplo, aliados,
10 elementos enemigos). Las acciones 502 ofensivas toman una
amplia gama de formas como el uso de artilugios, pistolas,
granadas, lanzallamas, catapultas, drones y otras armas,
incluyendo diseños mecánicos, químicos, eléctricos,
biológicos y de otro tipo. Las acciones ofensivas 502
15 representan la mitad de un emparejamiento de acción-
reacción que se simula en base a principios científicos y
matemáticos reales. Las acciones 502 ofensivas representan
e incorporan el principio científico subyacente o el modelo
matemático de una manera que es matemáticamente precisa y
20 metafóricamente fiel del objeto de aprendizaje. Por
ejemplo, dentro del plan de estudios educativos de química,
el modelo de Bohr del átomo se modela como un dispositivo
emisor de radiación electromagnética (por ejemplo, un
emisor láser), las reacciones ácido-base se modelan como
25 una granada dispersante de líquido, las reacciones de

oxidación-reducción son modelados como un lanzallamas, etc. Dentro del plan de estudios educativos de física, las ecuaciones de Maxwell y las leyes de fuerza de Lorentz del electromagnetismo se modelan como un dispositivo de pulso
5 electromagnético que induce corriente en circuitos metálicos, las leyes de inducción de Faraday y las leyes de la mecánica clásica se modelan como un cañón de riel que lanza proyectiles de alta velocidad en una estructura física, y los circuitos electrónicos analógicos y digitales
10 se modelan como dispositivos de transmisión electrónica y ASICs que transfieren una cantidad objetivo de voltaje, corriente o patrón de onda a un dispositivo receptor. En el plan de estudios educativos de ciencias de la vida, la estructura celular y la teoría de la función se modela como
15 organismos unicelulares y virus que alteran la función de una célula focal, y las diferencias entre células procariotas, células vegetales y células animales se modelan como generadores de recursos y cadenas de suministro que entregan subproductos a las células focales.
20 Para otras áreas de la ciencia, se llevan a cabo combinaciones similares de objetivos de aprendizaje con acciones basadas en la ciencia del mundo real.

Los mecanismos de juego 500 incluyen actualizaciones ofensivas 504. Las actualizaciones
25 ofensivas 504 son modificadores, mejoramientos o mejoras a

las acciones ofensivas 502, tal como intervalo incrementado de entradas de acción (por ejemplo, un intervalo de frecuencia más amplio de entradas, intervalo incrementado de potencial de salida de energía, o acceso para controlar más electrones o cubiertas de electrones), selección incrementada de materiales (por ejemplo, de la tabla periódica de los elementos), opciones de diseño expandidas (por ejemplo, filtros y boquillas), y catalizadores, amplificadores y otros aceleradores. Las actualizaciones ofensivas 504 también se basan en los principios científicos reales y relaciones matemáticas. Las actualizaciones ofensivas 504 incorporan los principios científicos subyacentes y las relaciones matemáticas. Por ejemplo, en las técnicas eléctricas, la ley de Ohm se modela como el sistema de control que permite el rendimiento pico de los sistemas anteriores (por ejemplo, el aparato emisor de radiación electromagnética), almacenamiento de datos y la encriptación se modela como perfiles de enemigos que permiten ataques orientados, y etc. Los emparejamientos similares de las mejoras de aprendizaje a acción basadas en la ciencia de mundo real se hacen para áreas de ciencia.

Los mecanismos de juego 500 incluyen acciones defensivas 506. Las acciones defensivas 506 son preparaciones o reacciones a las acciones ofensivas 502.

Las acciones defensivas 506 toman una gama de formas, tal como equipar armaduras, levantar barreras y neutralizar o negar la acción del oponente. Las acciones defensivas 506 representan la segunda mitad del emparejamiento de acción-reacción que se simula basada en los principios científicos y matemáticos reales. Las acciones defensivas 506 incorporan el principio científico subyacente o modelo matemático de una forma que es matemáticamente precisa y metafóricamente real al objeto de aprendizaje. Por ejemplo, dentro del plan de estudios educativos de química, el uso de una armadura hecha de elementos metálicos absorbe la radiación del aparato emisor de radiación electromagnética, aplicar una sustancia con pH opuesto de una granada de ácido-base neutralizará los efectos corrosivos/cáusticos y dejará una sal, y levantar una barrera de material no reactivo protege contra la energía liberada por un lanzallamas reductor de oxidación, y etc. Dentro del plan de estudios educativos físico, las estructuras de masa y soporte se levanta para disipar y redireccionar los impactos potentes, se reposicionan los tirones y palancas para alterar las propiedades estáticas, se manipulan los elementos del circuito para alterar las funcionalidades del sistema, etc.

Los mecanismos de juego 500 incluyen actualizaciones defensivas 508. Las actualizaciones

defensivas 508 son modificadores, mejoramientos o mejoras a las acciones ofensivas 506, tal como incrementar la cantidad de armadura (por ejemplo, agregar masa adicional de un elemento de metal o aleación), selección incrementada de materiales (por ejemplo, de la tabla periódica de los elementos), opciones de diseño expandidas (por ejemplo, agregar aletas a la armadura que mejoran las velocidades de transferencia de calor), y amortiguadores, filtros, ruidos y otros inhibidores. Las actualizaciones defensivas 508 también se basan en los principios científicos reales y las relaciones matemáticas. Las actualizaciones defensivas 508 incorporan los principios científicos subyacentes y las relaciones matemáticas. Por ejemplo, la armadura de metal se puede actualizar con aletas de enfriamiento que mejoran las velocidades de transferencia de calor y de esta manera el enfriamiento, y con los tratamientos de pulido que incrementan el umbral reflectante y reducen la susceptibilidad de la armadura a algunas formas de radiación.

Los mecanismos de juego 500 incluyen acciones de movimiento 510. Las acciones de movimiento 510 son movimientos básicos, tal como caminar, así como movimientos avanzados, tal como correr y saltar con bolsas de aire comprimidas. Los caracteres de jugador y no de jugador se mueven alrededor del campo de juego y, al hacerlo de esta

manera, se someten a diferentes factores ambientales, tal como temperatura, coeficientes térmicos, conducción, convección, presión, catalizadores, niveles de ionización, campos electromagnéticos, radiación, atenuación atmosférica y materia particulada (por ejemplo, contaminación), presentes en el entorno en que pasan. Por ejemplo, los caracteres de jugador que se mueven a través de un área con alta temperatura pueden incrementar la temperatura del carácter del jugador y la carga térmica, y los elementos enemigos que se mueven a través del agua fría pueden disipar rápidamente la energía térmica arriba de la temperatura ambiental del medio ambiente. Los caracteres de jugador que utilizan el paquete de aire comprimido permite saltar gas comprimido habilitado por la bolsa de aire comprimida de acuerdo con las leyes del gas ideal, pero luego deben esperar para que un compresor rellene la cámara de gas comprimida del paquete de aire comprimido antes de hacer otro salto (por ejemplo, química interceptorial y conceptos de ingeniería mecánica).

Los mecanismos de juego 500 incluyen modificadores de movimiento 512. Los modificadores de movimiento 512 son elementos ambientales, tal como vehículos de movimiento de personas, escaleras y almohadillas de salto, que proporcionan capacidades de movimiento adicionales. El movimiento adicional incrementa

la exposición del carácter a los factores ambientales adicionales, que moderan el efecto, tal como incrementar la disipación de la energía térmica en exceso al medio ambiente o reducir la cantidad de degradación por corrosión/cáustica que se presenta.

Los mecanismos de juego 500 incluyen acciones especiales 514. Las acciones especiales 514 son habilidades específicas de carácter que tienen efectos en el juego significativos, pero son raros o limitados con respecto a muchos de los otros mecanismos de juego 500. Las acciones especiales 514 se utilizan para acentuar los cambios estratégicos en el juego, que incrementa la participación del usuario. Las acciones especiales 514 incorporan procesos de la ciencia real y principios matemáticos y son temáticamente coherentes con la historia de fondo del personaje del jugador asociado y el elemento enemigo. Por ejemplo, un usuario que logra ciertos objetivos en el juego (por ejemplo, ejecuta un derribo óptimamente eficiente de un elemento enemigo) gana una carga de la acción especial 514 para uno o más de los personajes del jugador. El usuario luego ordena a un personaje de jugador a hacer una acción especial 514 para gastar la carga y convocar un ataque aéreo que se configura utilizando una acción ofensiva relacionada 502. Las acciones especiales 514 son muy adecuadas para alentar a los usuarios a dominar el

objeto de aprendizaje para obtener ventajas estratégicas y nuevas compensaciones en el juego.

Los mecanismos de juego 500 incluyen modificadores de acción especial 516. Los modificadores de acción especial 516 mejoran o aumentan la acción especial 514 y agregan un segundo objeto de aprendizaje al uso de las acciones especiales 514. Al presentar dos (o más) objetivos de aprendizaje dentro de la misma secuencia de acciones, los modificadores de acción especial 516 son muy adecuados para permitir la combinación de conceptos dispares (por ejemplo, versus simplemente transversales). Por ejemplo, en el ataque aéreo descrito inmediatamente en lo anterior, el ataque aéreo (acción especial 514) se aumenta con un paquete de telecomunicaciones (modificador de acción especial 516) que mejora la precisión del ataque aéreo, pero requiere que el usuario también muestre conocimientos en los conceptos como transmisión de datos, filtros de paso de banda, teoría de señal, y encriptación para utilizar el paquete de telecomunicaciones. Como resultado, los usuarios aprenden como varias áreas del conocimiento científico se ajustan conjuntamente en el mundo real, y que muchas áreas de trabajo se superponen e interactúan entre sí. Además, los modificadores de acción especial 516 incorporan procesos científicos reales y principios matemáticos y son temáticamente sólidos para la

historia de fondo del personaje del jugador asociado y el elemento enemigo. Por lo tanto, los modificadores de acción especial 516 mejoran el compromiso del usuario con los personajes del jugador, las carreras del personaje del jugador, los antecedentes e historias de fondo.

Los mecanismos de juego 500 incluyen interacciones objetivo 518. Las interacciones objetivo 518 son las activaciones de personaje de jugador, o elemento enemigo de cambios, nodos de energía y otros objetos en el juego. La activación de los objetos provoca cambios al campo de juego accesible de juego (por ejemplo, al extender una escalera o puente, o al abrir una puerta), encender y apagar los puntos de acceso enemigos y los puntos de generación, y abrir el sistema del campo de juego con fuentes de energía externas. Las interacciones de objetos 518 están bien adaptadas para promover interacciones estratégicas a nivel de sistema que enseñan y prueban el pensamiento de sistemas, habilidades de gestión de proyectos y conceptos de ingeniería industrial. Las interacciones de objetos 518 también están configuradas para capturar una decisión o elección llevada a cabo por el usuario en el juego.

Los mecanismos de juego 500 incluyen interacciones de terreno 520. Las interacciones de terreno 520 son la activación o interacción del personaje de

jugador o elemento enemigo con elementos de terreno en el campo de juego del juego, tal como agua, árboles, muros y estructuras construidas, barreras de hormigón, montones de tierra, sacos de arena, tanques de gas comprimido, botes de aceite y similar. Cada elemento del terreno se puede utilizar como cobertura. Los elementos del terreno bloquean la línea de visión, impiden las acciones de movimiento 510 e interceptan algunas interacciones ofensivas 502 y acciones especiales 514. Cada elemento de terreno tiene diferentes características y propiedades, incluido un estado actual (por ejemplo, temperatura), que se basan en principios científicos reales para el terreno asociado del mundo real. Las interacciones 520 del terreno alteran los elementos de terreno y las características y propiedades de los elementos de terreno basándose en principios científicos reales. Las interacciones 520 del terreno permiten compensaciones estratégicas en el juego. Las interacciones del terreno 520 también crean un telón de fondo consistente en todos los niveles y temas, lo que facilita la intersección de conceptos.

Los mecanismos de juego 500 incluyen efectos, basados en turnos 522. Los efectos 522 basados en turnos son interacciones secuenciales, periódicas y basadas en el tiempo que se presentan entre elementos en el nivel o campo de juego. Por ejemplo, al final de cada turno la carga

térmica de los elementos se disipará de elementos de alta temperatura a elementos de baja temperatura, estabilizándose eventualmente en el nivel promedio de energía del sistema. Como ejemplos adicionales, las reacciones químicas se presentan con el tiempo y cada actualización proporciona una nueva instantánea del sistema en relación con el equilibrio, los gases a alta presión se moverán hacia áreas de baja presión en el campo de juego, las corrientes eléctricas fluirán desde el almacenamiento de alto voltaje (por ejemplo, baterías) a tierra, los circuitos eléctricos (digitales) cambian al siguiente ciclo de reloj y se actualizan las lógicas de compuerta y los valores almacenados, se actualizan las estimaciones newtonianas y einsteinianas de la ubicación, velocidad, etc., de un elemento, y así sucesivamente. Los efectos basados en turnos transmiten una sensación de proceso ordenado y equilibrio, al mismo tiempo que enseñan un sentido de la velocidad y duración de las reacciones y efectos.

Los mecanismos de juego incluyen rasgos de carácter. Los rasgos de carácter son atributos o modificaciones suplementarias individuales específicos de personaje. Por ejemplo, el protagonista de un personaje de jugador específico ingresa al juego equipado con un paquete de enfriamiento o extintor de incendios que se utiliza para

disipar el calor y romper el ciclo de una reacción exotérmica. Como otro ejemplo, un elemento enemigo puede ser experto en construir estructuras y levantar barreras y, como resultado, extiende el efecto o beneficio de los elementos del terreno. Los rasgos de carácter 524 se activan automáticamente en respuesta a una acción que apunta al personaje individual o en respuesta a la interacción de personaje individual con elementos en el campo de juego. Los rasgos de carácter 524 mejoran las compensaciones estratégicas en el juego y obligan a los jugadores a comprometerse más profundamente con los principios científicos del desafío. Específicamente, los rasgos del personaje 524 requieren que los usuarios presten atención a los detalles del personaje de jugador y los perfiles de los elementos enemigos para evaluar con precisión las compensaciones estratégicas (por ejemplo, en lugar de simplemente inferir fortalezas y debilidades relativas basadas en el tipo de personaje de su diseño de modelo 3D).

Los mecanismos de juego 500 incluyen elementos narrativos 526. Los elementos narrativos 526 son la estructura general de la trama de juego. Los elementos narrativos 526 proporcionan contexto, anclan la experiencia de aprendizaje en detalles del mundo real. Los elementos narrativos 526 también proporcionan un escenario para la

interacción de los protagonistas entre sí y con los antagonistas (y otros personajes). Los elementos narrativos 526 integran la personalización del juego en experiencias significativas que se relacionan con las experiencias de aprendizaje y los detalles del mundo real. Los elementos narrativos 526 están configurados para facilitar la comunicación de los objetivos de aprendizaje y mejorar las ganancias de aprendizaje. Los elementos narrativos 526 también están configurados para amortiguar la velocidad del juego para evitar la sobreestimulación y variar los modos de interacción con el juego, lo que mantiene la participación (o el flujo) del usuario. Críticamente, los elementos narrativos 526 están configurados para alinear el juego con el aprendizaje en un contexto rico y convincente. El juego educativo está configurado para que los usuarios tomen decisiones o elecciones que influyan en la dirección de la historia y los elementos narrativos 526.

Los mecanismos de juego 500 incluyen suplementos de la historia 528. Los suplementos de la historia 528 son elementos de diálogo en el juego cortos y pistas que basan en o reiteran aspectos del plan de estudios educativo 302, como los módulos educativos 306, y elementos del juego, como elementos narrativos. 526. Los suplementos de la historia 528 están configurados para ser entregados por el protagonista disponible que está más estrechamente asociado

con los elementos narrativos 526 o módulos educativos 306 basados en las historias de fondo de los personajes, la experiencia científica y los valores personales. Los suplementos de historia 528 alinean aún más el juego con la experiencia de aprendizaje en un contexto personalizado y con el que se puede relacionar. Los suplementos de la historia 528 promueven el desarrollo de modelos a seguir y mejoran las ganancias en la conciencia y el interés de la carrera.

La variedad de mecanismos de juego 500 se configuran para permitir una nueva forma de evaluación del usuario en los juegos educativos. Particularmente, el mismo material educativo se presenta y se accede a múltiples formas o múltiples objetivos de aprendizaje relacionados. Por ejemplo, el modelo de Bohr del átomo se enseñó y evaluó en el contexto de un aparato de radiación láser que simula como se aplica energía para excitar las moléculas de gas en un vacío y como esas moléculas, luego, emiten radiación que transfiere energía a un objetivo remoto. La armadura de metal del objetivo remoto absorbe la radiación, algo de la cual se convierte en calor y provoca cambios de fase de la constitución del material del objetivo remoto. Además, el modelo de Bohr del átomo se enseñó y evaluó en el contexto de un recipiente de gas que se excita por la aplicación de radiación que, luego, se convierte en energía, revirtiendo

el orden de acciones. En una modalidad, el juego educativo se configura para tomar ventaja de estas oportunidades de presentación bidireccional al hacer participar a los usuarios con los mismos conceptos científicos de múltiples perspectivas y en múltiples direcciones.

Con referencia de nuevo a la FIG. 5, el servidor 126 desarrolla múltiples niveles de cada mecanismo de juego 326. Este paso alinea las secuencias de los mecanismos de juego 464, que incluyen niveles de los mecanismos de juego 488, a los módulos educativos 306 basados en el nivel de la complejidad o dificultad cognitiva de los niveles de los mecanismos de juego 488.

El servidor 126 recibe los recursos de juego 328. Los recursos de juego son los mapas, textos, modelos de personajes, cubiertas de personaje, animaciones, interfaces de usuario, doblajes, videos, etc., que constituyen las existencias de elementos representados en el juego.

El servidor 126 luego asocia los objetivos de aprendizaje con los mecanismos de juego 326 y los recursos de juego 330. En este paso, una estructura de datos asocia, conecta, secuencia y enmarca los derechos al acceso al nivel junto con los diversos elementos que constituyen el juego educativo.

Por último, el servidor 126 crea los perfiles de aprendizaje del usuario 332. Los perfiles de aprendizaje

del usuario son el registro del uso e interacción del usuario con el juego educativo. Los perfiles de aprendizaje del usuario mapean los datos del juego educativo (incluido el paso 330) a una cuenta de usuario de plantilla que se copia para cada usuario individual. Los perfiles de usuario se configuran para rastrear el acceso a los derechos de permiso y los datos disponibles, el progreso del usuario a través del contenido disponible, los personajes y secuencias narrativas desbloqueadas, los artículos en el juego y premios que se han recolectado, y otros datos del usuario que informan las preferencias del usuario y los estilos de aprendizaje, la participación y flujo del usuario, etc.

Con referencia ahora a la FIG. 11, se muestra un método para construir el juego educativo utilizando materiales educativos. El método inicia al seleccionar el contenido recuperado basado en el perfil de aprendizaje, modo del juego, modo de aprendizaje y nivel de juego 550. El método extrapola el paso de seleccionar el contenido recuperado basado en el perfil de aprendizaje 226 como se muestra en la FIG. 4, y, similarmente, se lleva a cabo utilizando el servidor 126. El método describe como el juego educativo se genera a través de una generación dinámica o de procedimiento para adaptar la experiencia de aprendizaje y la experiencia de juego a los usuarios

individuales.

De acuerdo con el método de la FIG. 11, el servidor 126 ya sea recibe una solicitud para una experiencia de modo de historia 552 o recibe una solicitud para una experiencia de modo de simulación 554. En el primero, el usuario ha seleccionado volver a jugar un nivel existente, ya jugado y completado, pero con dificultad variable (por ejemplo, incrementada). En el último, el usuario ha seleccionado jugar un nivel personalizado basado en un conjunto de entradas. En cualquier caso, el servidor 126 está configurado para seleccionar una mezcla de objetivos de aprendizaje y elementos de juego para generar una experiencia de juego personalizada para el usuario.

El servidor 126 selecciona el objetivo(s) de aprendizaje 556. En el caso de una solicitud para una experiencia de modo de historia 552, los objetivos de aprendizaje se seleccionan, en parte, basados en el nivel seleccionado del menú de modo de historia y, en parte, basado en experiencia pasada del usuario con el juego, las preferencias de estilo de aprendizaje del usuario etc., como es capturado por el perfil de aprendizaje del usuario. En el caso de una solicitud para una experiencia de modo de simulación 554, el usuario tiene un control más directo sobre los objetivos de aprendizaje debido a que el modo de simulación está configurado para permitir que el usuario

ingrese con los elementos de plan de estudios educativos transversales. Además, el servidor 126 selecciona los objetivos de aprendizaje adicionales basados en el perfil de aprendizaje del usuario (por ejemplo, seleccionar
5 objetivos de aprendizaje secuencialmente apropiados). En cualquier caso, el servidor 126 captura un subconjunto de objetivos de aprendizaje.

El servidor 126 selecciona el mecanismo(s) de juego basado en el plan de estudios 558. Basado en los
10 objetivos de aprendizaje seleccionados, el servidor 126 captura los mecanismos de juego asociados 558. Luego, basado en el estilo de aprendizaje seleccionado y el modo de dificultad del plan de estudios, el servidor 126 selecciona el nivel apropiado y la secuencia de los
15 mecanismos de juego basados en el plan de estudios para el usuario.

El servidor 126 selecciona un formato de emisión 560. En el modo de historia, el formato de emisión se selecciona principalmente basado en el nivel de modo de
20 historia que el usuario ha elegido. En el modo de simulación, el formato de emisión se selecciona basado en la entrada del usuario. Incluida una opción de formato de emisión aleatoria de selección, que hace una selección basada en la configuración de las entradas y el perfil de
25 aprendizaje del usuario).

Con referencia ahora a la FIG. 12, se muestra una lista de formatos de misión 600. Como se apreciará a partir de las siguientes descripciones, los formatos de misión 600 cada uno está adaptado para guiar la tensión del usuario y el aprendizaje de diferentes mecanismos de juego y, de esta manera, son diferentemente adecuados para llevar cada objeto de aprendizaje.

Los formatos de misión 600 incluyen un modo de conquista 602. El modo de conquista 602 requiere que el usuario venza a todos los enemigos para completar el nivel. El modo de conquista 602 es muy adecuado para dirigir la tensión del usuario a los objetivos de aprendizaje focales asociados con los mecanismos ofensivos y los mecanismos defensivos presentes en el nivel. Específicamente el modo de conquista 602 pone énfasis en el uso y dominio de los mecanismos ofensivos. Además, el modo de conquista 602 es muy adecuado para dirigir la tensión del usuario a la transversalidad de los módulos educativos que se incorporan por los mecanismos ofensivos.

Los formatos de misión 600 incluyen un modo de escolta 604. El modo de escolta 604 requiere que el usuario proteja un objetivo en movimiento, por ejemplo, un personaje no de jugador importante quien necesita ser guiado a través del campo de juego a un objetivo. Por ejemplo, el objetivo puede ser hacia la primera línea de

combate, a través de la línea de enfrentamiento o en las últimas filas que conducen a la seguridad. El modo de escolta 604 es muy adecuado para dirigir la tensión del usuario interacciones con elementos objetivos, elementos de terreno, y acciones de movimiento. El modo de escolta 604 también enfatiza los mecanismos basados en tiempo y los efectos al requerir el usuario estadifica y secuencia las acciones en una manera óptima.

Los formatos de misión 600 incluyen un modo de objetivo de alcance 606. El modo de objetivo de alcance 606 requiere que el usuario navegue en el mapa de niveles y llegue a un cuadrado específico u objetivo (por ejemplo, pararse al lago y, luego, activar un nodo de poder o cambia). El modo de objetivo de alcance 606 dirige la tensión del usuario a ser concesiones entre múltiples mecanismos de juego y, de esta manera, los objetivos de aprendizaje asociados.

Los formatos de misión 600 incluyen una carrera al modo de objetivo 608. La carrera al modo de objetivo 608 requiere que el usuario corra rápidamente el nivel, o en otras palabras, complete las otras condiciones de ganancia de nivel en menos de una cierta cantidad de tiempo. Como resultado, se alienta que el usuario se enfoque tanto en tomar acciones óptimamente eficientes para navegar el mapa, como hacerlo de esta manera tan rápido como sea posible. De

esta manera, la carrera al modo de objetivo 608 es muy adecuada para practicar un conjunto de objetivos de aprendizaje desde la comprensión hasta la competencia y desde la competencia hasta la maestría. Los límites de tiempo u objetivos de tiempo se ajustan a la baja para incrementar la intensidad y, por lo tanto, asegurar un mayor nivel de maestría.

Los formatos de misión 600 incluyen un modo de defensa 610. El modo de defensa 610 requiere que el usuario proteja un objetivo estacionario contra las oleadas de enemigos que se aproximan. El modo de defensa 610 es similar al modo de conquista 610 en como dirigir la tensión del usuario a los mecanismos ofensivos y los mecanismos defensivos y los módulos educativos transversales. Sin embargo, el modo de defensa 610 pone mayor énfasis en el uso y maestría de los mecanismos de defensa.

Los formatos de misión 600 incluyen un modo de supervivencia 612. El modo de supervivencia 612 requiere que el usuario defienda los personajes de jugador siempre que sea posible contra las oleadas de enemigos quienes pueden ser insuperables para enfrentarse directamente. En consecuencia, el modo de supervivencia 612 enfoca la tensión del usuario en las acciones del movimiento e interacciones con los elementos de terreno y los elementos objetivos. El modo de supervivencia 612 también enfatiza

los mecanismos basados en tiempo y efectos, incluida la conservación de los recursos ofensivos y la gestión de recursos defensivos.

Los formatos de misión 600 incluyen un modo de infiltración 614. El modo de infiltración 614 requiere que el usuario navegue al nivel, Aunque utilice acciones e movimiento, elementos de terreno, y cambios para evitar a los enemigos, o, al menos, solo enfrentarse selectivamente al enemigo. Como resultado, el modo de infiltración 614 es muy adecuado para guiar la tensión del usuario a nuevas acciones y utilidades dentro del juego. El modo de infiltración 614 también proporciona oportunidades para un ritmo más lento dentro del juego, lo que permite un cambio de enfoque hacia la historia, la narrativa, el contexto de la industria y los objetivos de aprendizaje profesional.

Los formatos de misión 600 incluyen un modo de reconocimiento 616. El modo de reconocimiento 616 requiere que el usuario navegue por el mapa del nivel para alcanzar múltiples objetivos y/o recolectar múltiples elementos de recursos. El modo de reconocimiento 616 enfatiza la investigación científica y los objetivos de aprendizaje del método científico al dirigir la tensión del usuario a las actividades de exploración y muestreo. El modo de reconocimiento 616 también proporciona oportunidades para un ritmo más lento dentro del juego, lo que permite un

cambio de enfoque hacia la narrativa, la historia, el contexto de la industria y los objetivos de aprendizaje profesional.

Los formatos de misión 600 incluyen un modo de batalla de jefes 618. El modo de batalla de jefes aumenta niveles de dificultad del nivel al incluir uno o más jefes (por ejemplo, enemigos con capacidades ofensivas y defensivas significativamente más altas). El jefe es generalmente tal formidable que el usuario debe identificar interacciones estratégicas apropiadas que debilitan, inhabilitan o abruma al jefe. El modo de batalla del jefe es 606 es muy adecuado para promover el aprendizaje basado en la investigación y el modelado estocástico porque, como un buen rompecabezas, la solución para derrotar al jefe puede no ser clara al principio y solo puede descubrirse a través de la experimentación con cursos de acción competitivos (por ejemplo, hipótesis sobre cómo ganar).

Los formatos de misión 600 incluyen un modo de enjambre de jefes 620. El modo de enjambre de jefes 620 es otro modo con dificultad escalada debido, en parte, a la introducción de uno o más jefes. Sin embargo, en contraste con el modo de batalla de jefes 618, el modo de enjambre de jefes 620 presenta una fuerza enemiga tan insuperable que el usuario, en cambio, se enfoca en lograr un objetivo (por ejemplo, alcanzar y activar un interruptor) en lugar de

combatir al enemigo directamente. En consecuencia, el modo de enjambre de jefes 620 enfatiza el pensamiento de sistemas, las habilidades de gestión de proyector y una profunda apreciación de todos los modificadores y actualizaciones disponibles, como actualizaciones ofensivas, actualizaciones defensivas, actualizaciones de movimiento, actualizaciones especiales etc., impartidas mediante la selección de personajes no jugadores para unirse al equipo para impartir la experiencia en la materia de los personajes no jugadores.

Los formatos de misión 600 incluyen un modo de rompecabezas 622. El modo de rompecabezas 622 está diseñado como el mayor nivel de desafío en el juego. El modo de rompecabezas 622 exige el dominio de múltiples dimensiones de los objetivos de aprendizaje, así como una gran familiaridad con la interfaz del juego y una comprensión del comportamiento del enemigo (por ejemplo, AI/inteligencia artificial). Por ejemplo, el modo de rompecabezas 622 puede tener solo uno (o muy pocos) conjunto(s) de acciones (incluida la selección adecuada de personajes de jugador, armas, armaduras, mejoras, etc.) que el usuario toma para competir con éxito el nivel. El modo de rompecabezas 622 promueve la repetición de juego y el aprendizaje autodirigido para el dominio al llamar la atención del usuario sobre sobre sus lagunas de reconocimiento y

proporcionar un desafío difícil pero alcanzable.

Los formatos de misión 600 incluyen un modo de recuperación de recursos 624. El modo de recuperación de recursos 626 está diseñado para facilitar la exploración de objetivos de aprendizaje complejos y multifacéticos emparejando la exploración progresiva en el nivel con revelaciones incrementales de objeto de aprendizaje. Por ejemplo, en el modo de recuperación de recursos 626, el usuario tiene la tarea de recolectar recursos de elementos de recursos y se le presenta información adicional sobre los objetivos de aprendizaje a lo largo del camino (por ejemplo, con algunas o todas las acciones tomadas para recolectar recursos). De esta manera, se incentiva al usuario con una recompensa mejor en el juego (por ejemplo, recursos adicionales) a cambio de explorar un tema STEM con mayor detalle. Este formato divide los temas complejos de incrementos más pequeños y manejables con recompensas intermedias para mantener el interés y la participación dentro de un estado de flujo. El m modo de recuperación de recursos 624 es particularmente adecuado para transmitir una perspectiva histórica, conocimiento de la industria y una mayor profundidad y amplitud de conocimientos sobre objetivos de aprendizaje complejos.

Con referencia de nuevo a la FIG. 11, el servidor 126 selecciona un mapa de niveles 562. En el modo de

historia, el mapa del nivel 562 se selecciona de la memoria basándose en la dirección del nivel del usuario. El modo de simulación, el mapa del nivel 562 se selecciona en función de las entradas del usuario, que incluyen una solicitud explícita de un mapa específico se elige un mapa o se genera de forma procedimental basándose en las otras entradas del usuario. Por ejemplo, el mapa del nivel 562 se selecciona, en parte, basándose en la selección del formato de misión 560. El mapa de niveles 562 también se selecciona, en parte, basándose en los objetivos de aprendizaje.

El servidor 126 selecciona elementos enemigos 564. Los elementos enemigos incluyen los tipos de enemigos y el número de cada tipo de enemigo para poblar el nivel. Por ejemplo, los tipos de enemigos incluyendo: soldados de infantería básicos, expertos en combate a distancia, expertos en demolición, expertos en armas pesadas, recolectores de recursos, científicos e ingenieros que influyen en el mapa de niveles y activan interruptores y jefes. Cada tipo de enemigo tiene diferentes capacidades y características ofensivas y defensivas, lo que presenta al usuario diferentes objetivos de aprendizaje y desafíos. Las capacidades y características ofensivas y defensivas de los elementos enemigos son ajustables. Por ejemplo, al mismo tipo de enemigo puede tener una variedad de opciones de

armadura con una variedad de masas de elementos de armadura. Similarmente, el mismo tipo de enemigo puede tener una variedad de opciones de armas con una variedad de salidas de energía. Como resultado, cada tipo de enemigo, el número de cada tipo de enemigo y la combinación de enemigos genera una interacción diferente de juego. En el modo de historia, los elementos enemigos están predefinidos para el nivel seleccionado dado el nivel de dificultades del plan de estudios y el nivel de dificultad del juego. En el modo de simulación, los elementos enemigos se seleccionan basándose, en parte, los objetivos de aprendizaje, los mecanismos de juego basados en el plan de estudios, el formato de la misión y el mapa de niveles.

El servidor 126 selecciona el elemento(s) objetivo 566. Con referencia ahora a la FIG. 13, los elementos objetivos 630 son elementos en el juego con los que los personajes del jugador y los personajes enemigos interactúan para lograr un efecto en el juego. Los elementos objetivo 630 se seleccionan basándose, en parte, en los objetivos de aprendizaje y el mapa de niveles. Por ejemplo, los elementos objetivo 630 incluyen nodos de interruptor 632 que se activan para abrir y cerrar puertas, extender o retraer un puente elevadizo, levantar o quitar una escalera, encender o apagar una plataforma de desove enemiga, y así sucesivamente. Los nodos de interruptor 632

tienen efectos múltiples, impactantes en el juego y el aprendizaje. En primer lugar, los nodos de interruptor 632 están configurados para alterar el campo de juego para impulsar diferentes compensaciones estratégicas. Por ejemplo, el usuario elige seleccionar un nodo de interruptor 632 para aumentar o disminuir el ritmo de un nivel y/o la intensidad de las interacciones con los elementos enemigos. En segundo lugar, los nodos de interruptor 632 están configurados para permitir a los usuarios aplicar y probar el pensamiento de sistemas, la gestión de proyectos, la toma de decisiones, el pensamiento crítico y una variedad de otros objetivos de aprendizaje en una concepción de decisiones en cubierta basada en elecciones. Por ejemplo, como un usuario que se enfrenta a la opción de abrir una de las tres puertas debe analizar la situación, tomar una decisión informada, observar lo que sigue y refinar el pensamiento del usuario sobre el sistema. Esto implica consecuencias significativas en el juego (por ejemplo, puede haber una forma óptima de abrir las puertas para derrotar a los enemigos) que transmiten eficazmente el pensamiento sistémico y los objetivos de aprendizaje del diseño experimental. En tercer lugar, los nodos de interruptor 632 permiten que los árboles de decisiones encubiertos en el juego impulsen diferentes elementos de la historia y revelen información diferente.

En cuarto lugar, los nodos de interruptor 632 aumentan la sensación de autonomía y control del usuario sobre el entorno de aprendizaje, lo que promueve la participación y el aprendizaje. En quinto lugar, los nodos de interruptor 632 promueven el pensamiento crítico y el pensamiento estratégico, particularmente, en el contexto del modo de rompecabezas y los niveles del modo de recolección de recursos. De esta manera, los nodos de interruptor 632 se cruzan y generan compensaciones entre elementos educativos o de eficacia y los elementos de entretenimiento o disfrute del juego educativo.

Los elementos objetivos 630 incluyen nodos de recursos 634. Los nodos de recursos 634 son depósitos de recursos en bruto o procesados, como gases, soluciones líquidas, minerales, materiales, bases de datos, terminales y otros materiales, que el usuario recolecta o con los que interactúa para tener acceso o control sobre los recursos. Por ejemplo, los usuarios que recolectan gases nobles aumentan los moles disponibles de material reactivo en un dispositivo de radiación electromagnética. Los usuarios que cosechan o purifican ácidos (o bases) aumentan la concentración de ácidos (y bases) disponibles, lo que aumenta la eficacia de una granada de ácido (o base). Los usuarios que cosechan metales aumentan los moles disponibles de material para la armadura del personaje del

jugador, lo que aumenta las capacidades defensivas. Los usuarios que cosechan madera, ladrillo y piedra aumentan los materiales disponibles para construir barricadas y estructuras defensivas. Los usuarios que acceden a terminales de computadora para adquirir datos y contraseñas permiten la activación de otros elementos del fuego, como activar un nodo de interruptor 632. En cada caso, el usuario puede (por ejemplo, probabilísticamente) obtener acceso a nuevos objetivos de aprendizaje (por ejemplo, tanto conocimiento de materia científica como conocimiento de industria o carrera) mediante la interacción y la experimentación con los nodos de recursos 634. Además, los nodos de recursos 634 son adecuados para promover el aprendizaje a cerca del proceso científico, experimentación muestreo y análisis estadístico.

Los elementos objetivo 630 incluyen nodos ofensivos 636. Los nodos ofensivos 636 son elementos interactivos que aumentan el alcance, el poder o la eficacia de las acciones ofensivas. Por ejemplo, un usuario puede moverse a un cuadro adyacente a un nodo ofensivo 636 para obtener acceso a energía adicional (por ejemplo, de una toma de corriente) o de recursos (por ejemplo, gas refinado para la pistola de radiación electromagnética) para aumentar la eficacia de un mecanismo de juego ofensivo. La interacción con los nodos ofensivos 636, como

el mecanismo de juego ofensivo subyacente, se basa en principio científico reales y aumenta el mecanismo de juego subyacente (o actúa como un mecanismo de juego de mejora o actualización). La interacción es multi-factorial y, a veces, compleja. Sin embargo, a través de revelaciones progresivas de información y aumentos incrementales en el control, el usuario puede dar sentido a los nuevos conocimientos y aprovechar malos conocimientos pasados a medida que avanza en el juego educativo. Por ejemplo, en la química, la temperatura de fusión de los materiales está determinada por la composición del material, fuerza de enlace, número de enlace, forma de la estructura molecular, así como la masa de los núcleos. Esta es mucha información para recoger y modelar a la vez. Como resultado, los formatos de enseñanza tradicionales han tenido problemas para capacitar a los estudiantes con este conocimiento hasta clases más avanzadas. Sin embargo, el juego educativo está configurado para revelar estas propiedades una a la vez y alentar al estudiante a explotar las compensaciones e interacciones de estas propiedades a través de la participación progresiva de las acciones del juego simulado que dependen de las propiedades.

Los elementos objetivo 630 incluyen nodos defensivos 638. Los nodos defensivos 638 son elementos interactivos que reparan, mantienen o mejoran la eficacia

de los mecanismos de juego defensivo. Por ejemplo, un usuario puede moverse a un cuadrado adyacente a un nodo defensivo 638 para transmitir el exceso de calor y cargas térmicas de la armadura al nodo defensivo 638, para reparar o reponer los moles de los materiales que constituyen la armadura, para levantar una barrera electromagnética que contrarresta, redirige o atenúa inductivamente la radiación entrante, etc. Los nodos defensivos 638 facilitan el aprendizaje y la compresión de objetivos de aprendizaje complejos dentro de una representación jerárquica del concepto más amplio. En particular, los nodos defensivos 638 son adecuados para mostrar temas avanzados o del nicho, como el efecto fotoeléctrico, que se basa en temas fundamentales. Los nodos defensivos 638 también están configurados para presentar diversas compensaciones estratégicas para promover un compromiso más profundo con los objetivos de aprendizaje. La interacción con los nodos defensivos 638, como el mecanismo defensivo subyacente, se basa en principios científicos reales y aumenta el mecanismo de juego subyacente (o actúa como una actualización o modificador de un mecanismo de juego).

Refiriéndose de nuevo a la FIG. 11, el servidor 126 selecciona elementos de terreno 568. Con referencia ahora a la FIG. 14, se muestran los elementos de terreno 640. Los elementos de terreno 640 incluyen elementos de

elevación 642. Los elementos de elevación 642 incluyen colinas, acantilados, edificios, andamios, muros, puentes, árboles, rocas grandes y otros objetos naturales y contruidos que agregan una dimensión vertical al campo de juego. Los elementos de elevación 642 están configurados para obtener diferentes propiedades y características ambientales. Por ejemplo, un personaje que se encuentra en terreno elevado puede estar expuesto a vientos más fuertes y, por lo tanto, mayores tasas de transferencia térmica que un personaje en terreno no elevado. Los elementos de elevación 642 están configurados para obstruir o impedir el movimiento a través del campo de juego. Por ejemplo, un personaje que sube o baja una colina puede moverse a la mitad de velocidad (redondeado hacia abajo), un personaje que intenta subir una colina o acantilado empinado puede requerir acceso a través de una escalera o el uso de una mochila propulsora de aire comprimido y un personaje que los intentos de trepar a un árbol lo encuentren completamente transitable. Los elementos de elevación 642 también están configurados para instruir la línea de visión (por ejemplo, no solo actúan como terreno intermedio con el propósito de cubrirse). Al obstruir la línea de visión, los elementos de elevación 642 alteran las compensaciones estratégicas que están presentes en el campo de juego y crean un campo de batalla no uniforme. Por ejemplo, un

personaje que se refugia detrás de un elemento de elevación 642 puede evitar la detección, reducir la exposición a las interacciones enemigas, desacelerar el ritmo de juego, y permitir que pase el tiempo para recuperarse mediante un mecanismo de juego basado en el tiempo (por ejemplo, ventilando un exceso de energía térmica al medio ambiente durante varias vueltas). Los elementos de elevación 642 son un factor de influencia importante en el intercambio estratégico en el campo de juego.

Los elementos de terreno 640 incluyen elementos de agua 644. Los elementos de agua 644 incluyen ríos, estanques, lagos, cascadas, tinas, cubas, tanques, y otras características naturales y construidas diseñadas para contener el agua y soluciones acuosas. Los elementos de agua 644 están configurados para impedir el movimiento a través del campo de juego. Por ejemplo, los elementos de agua 644 están configurados para ser: poco profundos (por ejemplo, navegables), de profundidad media (por ejemplo, navegables pero impedidos o que requieren asistencia, equipo o modificaciones de movimiento) o profundos (por ejemplo, no navegables). Los personajes pueden viajar por encima de la mayoría de los elementos de agua 644 con el uso de una mochila propulsora de aire comprimido y otro equipo. Los elementos de agua 644 generalmente no obstruyen la línea de visión.

Los elementos de terreno 640 incluyen elementos ambientales 646. Los elementos ambientales 646 incluyen propiedades y características ambientales que son específicas de cada espacio del campo de juego. Por ejemplo, el campo de juego se compone de un gran rectángulo de 30x50 espacios cuadrados (o un mapa de cuadrícula hexagonal similar). Cada cuadrado tiene características y propiedades individuales, que incluyen: composiciones atómicas, moleculares, orgánicas o de otros materiales (por ejemplo, hierba, barro, piedra, acero); masa; temperatura; presión; estado de la materia; calor específico asociado con este material; pH; moles de reactivos; propiedad de conductividad eléctrica; carga eléctrica o densidad de iones; intensidad de campo magnético; reflectividad; velocidad del viento; caudales de fluidos; precipitación (por ejemplo, lluvia, nieve); y otras propiedades del material, según corresponda. Algunos de los elementos ambientales 646 representan cambios en el mapa de niveles (por ejemplo, una suma o resta de un elemento o energía del sistema de campo de juego) que probablemente sean compartidos por muchos, sino todos los espacios de un mapa de niveles, como la precipitación y viento que afectan a todos los cuadrados de manera sustancialmente uniforme. Los elementos ambientales 646 están configurados para actualizar y reaccionar las actividades y comportamientos

de los jugadores dentro del juego. Algunos de los elementos ambientales 646 también están configurados para tener efectos perjudiciales basados en el tiempo, como la alta humedad o las características del agua que hacen que el

5 hierro se oxide más rápidamente, la lluvia ácida que provoca la corrosión de metales y plantas (y armaduras de base vegetal u orgánica) marchitarse, y otros efectos (por ejemplo, que reducen la masa de la armadura y, de esta manera, capacidades defensivas). Algunos de los elementos

10 ambientales 646 también están configurados para tener efectos beneficiosos basados en el tiempo, como agua de lluvia que diluye un ácido o base fuerte, lluvia que repone las plantas y estimula el crecimiento de las plantas, respiradores térmicos que proporcionan calor en mapas de

15 niveles fríos o ventiladores que disipan el exceso de calor en mapas de niveles calientes y otros efectos (por ejemplo, que modelan las habilidades ofensivas y defensivas, u otros mecanismos de juego).

Los elementos de terreno 640 incluyen elementos

20 de movimiento 648. Los elementos de movimiento 648 incluyen escaleras, puentes, pasillos extensibles o móviles, cintas transportadoras, sensores, elevadores, vehículos, dispositivos de teletransportación (por ejemplo, basados en tecnología alienígena) y otros transportadores de personas.

25 Los elementos de movimiento 648 están configurados para

permitir a los personajes moverse por el campo de juego más libremente o reubicar a los personajes entre turnos. Los elementos de movimiento 648 están configurados para modificar los efectos basados en turnos que impactan a los personajes. Por ejemplo, los personajes que se mueven por una pasarela móvil se tratan como si se movieran una cierta cantidad de espacios adicionales durante un turno, lo que puede provocar una transferencia térmica adicional entre la armadura de los personajes y el entorno. Los elementos de movimiento 648 presentan a los usuarios opciones adicionales y una variedad de compensaciones para equilibrar mientras navegan estratégicamente por el campo de juego.

Los elementos de terreno 640 incluyen elementos de cubierta de luz 650. Los elementos de cubierta de luz 650 incluyen pequeñas rocas, tocones de árboles, arbustos, cajas, botes, barricadas, bolsas de arena, mesas, cajas y otros objetos aproximadamente a escala humana que se encuentran en el entorno natural y construido. Los elementos de cubierta de luz 650 están configurados para ocupar espacio dentro del campo de juego, impactar la movilidad del personaje y bloquear parcialmente la línea de visión. Los elementos de cubierta de luz 650 también están configurados para interceptar, ser objetivo e interactuar con mecanismos de juego ofensivos y mecanismos de juego

especiales. Por ejemplo, los elementos de cubierta de luz
650 tienen cada uno: composiciones atómicas, moleculares,
orgánicas o de otro material (por ejemplo, hierba, barro,
piedra, acero); masa; temperatura; presión; estado de la
5 materia; calor específico asociado con ese material; pH;
moles de reactivos; propiedades de conductividad eléctrica;
carga eléctrica o densidad de iones; intensidad del campo
magnético; reflectividad; y otras propiedades del material,
según corresponda. Las propiedades de los elementos de
10 cubierta de luz 650 se actualizan en respuesta a los
mecanismos de juego ofensivos y los mecanismos de juego
especiales, así como a los mecanismos de juego por turnos.
Por ejemplo, el tocón de un árbol que es alcanzado por una
granada térmica se incendia, arde durante varias vueltas y,
15 durante ese tiempo, reacciona con el oxígeno del aire y
emite vapor de agua, otros gases, calor y radiación.

Los elementos de terreno 640 incluyen elementos
reactivos 652. Los elementos reactivos 652 comparten muchas
de las características de los elementos de cubierta de luz
20 650. Por ejemplo, los elementos reactivos 652 ocupan
espacio dentro del campo de juego, la movilidad del
personaje de impacto y la línea de bloqueo parcial de
visión. Los elementos reactivos 652 también están
configurados para interceptar, ser objetivo e interactuar
25 con mecanismos de juego ofensivos y mecanismos de juego

especiales. Además, los elementos reactivos 652 tienen: composiciones atómicas, moleculares, orgánicas o de otro material (por ejemplo, hierba, barro, piedra, acero); masa; temperatura; presión; estado de la materia; calor específico asociado con ese material; pH; moles de reactivos; propiedades de conductividad eléctrica; carga eléctrica o densidad de iones; intensidad del campo magnético; reflectividad; y otras propiedades del material, según sea aplicable. Sin embargo, a diferencia de los elementos de cubierta de luz 650, los elementos reactivos 652 están configurados (y específicamente destinados) para interactuar mediante acciones ofensivas, acciones especiales e interacciones de objetos. De esta manera, los elementos reactivos 652 son un híbrido entre el elemento de cubierta de luz 650 y un elemento enemigo. Por ejemplo, los elementos reactivos 652 incluyen contenedores de una cierta masa de un elemento sólido o compuesto, cubas de un cierto volumen de solución, botes de una cierta presión de gas, así como estructuras levantadas con una cierta composición estructural, una placa de circuito de elementos electrónicos con una determinada funcionalidad, una terminal de computadora que posee cierto código o un sistema biológico que incorpora un determinado proceso. Los usuarios tienen la tarea de interactuar con elementos reactivos 652 para lograr un cierto objetivo en el juego.

Por ejemplo, el usuario puede necesitar utilizar una interacción de objetos para cerrar la tapa en una tina de un compuesto líquido, creando un sello y, luego, utilizar un dispositivo emisor de radiación láser o un rociador de oxidación-reducción para transferir energía al ahora-sistema cerrado de la tina hasta que la temperatura aumente lo suficiente como para que la presión se acumule y la tina explote. Por lo tanto, los elementos reactivos 652 son un elemento interactivo complejo que presenta nuevos desafíos y combinaciones de desafíos para el usuario, transversales de conceptos e impulsando compensaciones estratégicas.

Con referencia de nuevo a la FIG. 11, el servidor 126 selecciona la condición(es) de victoria de nivel 570. Con referencia ahora a la FIG. 15, las condiciones de victoria 660 son un conjunto de escenarios u objetivos de nivel que un usuario debe lograr para: primero, superar con éxito un nivel y, por lo tanto, desbloquear el siguiente nivel o desafío; y, en segundo lugar, lograr una puntuación de maestría para el nivel y, por lo tanto, desbloquear mejoras, logros y objetivos de aprendizaje adicionales. En el modo de historia, las condiciones de victoria 570 están predefinidas para el nivel seleccionado en función de los niveles de dificultad del nivel. En el modo de simulación, las condiciones de victoria 570 se seleccionan procesalmente en base a las otras entradas y en vista del

perfil de aprendizaje del usuario.

Las condiciones de victoria 660 incluyen un requisito de que todos los jugadores sobreviven 662. El escenario de todos los jugadores sobreviven 662 requieren
5 que todos los personajes del jugador no sufran muertes o heridas graves o queden discapacitados a lo largo del nivel. Si todos los personajes de jugador controlados por el usuario sobreviven hasta el final del nivel (por ejemplo, que puede tener una variedad de otras
10 restricciones y condiciones de victoria 660 que desencadenan el final), entonces el usuario logra con éxito que todos los jugadores sobrevivan 662, condición de victoria 660. Todos los jugadores sobreviven 662 obliga al usuario a lograr una combinación mínima de dominio del
15 conocimiento y dominio de la interacción estratégica en el juego.

Las condiciones de victoria 660 incluyen el número de escenarios de turnos 664. El escenario de número de turnos 664 tiene dos variantes, incluyendo una versión
20 de número máximo de turnos (por ejemplo, que están permitidos para completar las otras condiciones de victoria) y un número mínimo de versión de turnos (por ejemplo, para sobrevivir). Cada variante enfatiza un nivel diferente de dominio. En la variante máxima, la cantidad de
25 escenarios de turnos 664 obliga al usuario a lograr una

habilidad de dominio significativa y completar el nivel rápidamente mediante la astucia y el dominio de las acciones de movimiento, acciones ofensivas, interacciones de objetos, rasgos de carácter, elementos narrativos y complementos de la historia. En la variante mínima, la cantidad de escenarios de 664 turnos obliga al usuario a operar de manera eficiente o sobrevivir mediante la astucia y el dominio de las acciones de movimiento, acciones defensivas, interacciones del terreno y efectos por turnos. En ambos casos, el número de turnos 664 impone una restricción que intensifica la experiencia del juego, genera compensaciones estratégicas y asegura una cantidad mínima de interacciones con los objetivos de aprendizaje.

Las condiciones de victoria 660 incluyen un escenario de derrota de todos los enemigos 666. El escenario de derrotar a todos los enemigos 666 requiere que el usuario supere y conquiste a todos los personajes enemigos en el mapa de niveles. Si bien los usuarios pueden encontrar que es conveniente, más fácil y/o divertido completar un nivel y derrotar a todos los enemigos, el escenario de derrotar a todos los enemigos 666 no es una de las condiciones de victoria 660 para todos los niveles y, de hecho, intentar vencer a todos los enemigos puede ser imposible, increíblemente difícil o frustrar otros escenarios. El escenario de derrotar a todos los enemigos

666 lleva al usuario a interactuar con acciones ofensivas y acciones defensivas.

Las condiciones de victoria 660 incluyen un escenario de ocupación de espacios 668. El escenario de ocupación de espacios 668 requiere que el usuario mueva uno o más de los escenarios de jugador a uno o más de los espacios en el mapa de niveles. Por ejemplo, el usuario puede tener la tarea de mover un personaje de un solo jugador a un solo cuadrado (por ejemplo, en el lado más alejado del mapa de niveles), o el usuario puede tener la tarea de mover varios personajes a un área del mapa (por ejemplo, moviendo a todos los personajes del jugador a través de una puerta y a los cuadrados del otro lado del umbral). El escenario de ocupación de espacios 668 lleva al usuario a interactuar con acciones de movimiento.

Las condiciones de victoria 660 incluyen un escenario de objeto de uso 670. El escenario de objeto de uso 670 requiere que el usuario navegue por el mapa de niveles y, luego, utilice uno o más elementos de objeto a través de una interacción de objeto. Por ejemplo, en el escenario de uso del objeto 670, el usuario tiene la tarea de mover un personaje de jugador junto a un interruptor y, luego, activar el interruptor (por ejemplo, para apagar una pieza del equipo enemigo o deshabilitar un punto de generación enemigo). La activación del interruptor puede

terminar inmediatamente el nivel, en cuyo caso el usuario necesitará lograr cualquier otra condición de victoria 660 antes de la interacción del objeto, o puede ser simplemente un paso intermedio en el nivel. El escenario del objeto de uso 670 impulsa al usuario a interactuar con los elementos del objeto y a interactuar con los objetivos de aprendizaje, como los objetos del proceso científico y los objetos del contexto.

Las condiciones de victoria 660 incluyen un escenario 672 que sobrevive a un NPC. El escenario que sobrevive a NPC 672 requiere que el usuario intercepte, derrota o redirige a los enemigos lejos de un personaje NPC de manera que el personaje NPC sobreviva hasta el final del nivel. El escenario 672 que sobrevive a NPC crea un objetivo adicional que el usuario necesita defender, lo que aumenta las vulnerabilidades de los personajes del jugador al ataque y requiere el dominio de las compensaciones estratégicas. En algunas modalidades, el escenario 672 que sobrevive al NPC implica un NPC que es relativamente estático en el mapa (por ejemplo, trabajando en algún experimento científico en un laboratorio). En otras modalidades, el escenario 672 que sobrevive al NPC implica un NPC que se mueve a través del mapa de forma autónoma (por ejemplo, requiriendo una escolta). De acuerdo con el mapa de niveles, la ubicación de las características del

terreno, los elementos objetivos, los elementos enemigos, etc., el escenario 672 que sobrevive al NPC es muy adecuado para intensificar la experiencia de juego y forzar un compromiso más profundo con los objetivos de aprendizaje.

5 Las condiciones de victoria 660 incluyen un escenario 674 de recursos mínimos de recolección. La cosecha de recursos mínimos 674 requiere que el usuario recolecte una cantidad mínima de energía (por ejemplo, eléctrica, química, cinética, potencial, etc.) y/o recursos
10 (por ejemplo, elementos, moléculas y compuestos, generalmente especificados como sólidos, líquidos o forma gaseosa; entradas de datos o muestras; materiales biológicos; y otros objetos) de personajes enemigos, elementos de terreno y características del objeto. El
15 escenario de recolección de recursos mínimos 674 obliga al usuario a tomar mediciones repetidamente y muestrea la eficiencia de extracción de recursos, lo que promueve el compromiso con los objetivos de aprendizaje, como los objetos del proceso científico.

20 Las condiciones de victoria 660 incluyen un escenario de gasto máximo de recursos 676. El escenario de gasto máximo de recursos 676 requiere que el usuario minimice y tome acciones de manera eficiente que gasten recursos. Por ejemplo, el uso de acciones ofensivas (por
25 ejemplo, una granada de pulsos electromagnéticos, un

rociador de oxidación-reducción, etc.) se configura para gastar reservas de recursos (por ejemplo, carga eléctrica, moles de átomos reactivos, etc.). En el escenario de gasto máximo de recursos 676, el usuario tiene la tarea de pensar de manera creativa y operar analíticamente para lograr altos niveles de eficiencia. El escenario de gasto máximo de recursos 676 es una restricción mayor que impulsa al usuario a comprometerse con los objetivos de aprendizaje de manera más profunda y lograr el dominio. El escenario de gasto máximo de recursos 676 está configurado para asignar al usuario la tarea de demostrar un gran dominio del comportamiento del enemigo (por ejemplo, la AI del juego), frecuentemente desarrollado a través de una amplia experimentación y descubrimiento.

Las condiciones de victoria 660 incluyen un escenario de autocontrol de exhibición 678. El escenario de autocontrol de exhibición 678 requiere que el usuario se abstenga voluntariamente de utilizar ciertas acciones. El escenario de autocontrol de exhibición 678 se emite explícitamente como una forma de mejorar el desafío del nivel, o el escenario de autocontrol de exhibición 678 se proporciona a través de señales sutiles de los elementos narrativos, el diálogo en el juego y los elementos de la historia, los antecedentes de los personajes y otra información que indique que el usuario debe evitar tomar

ciertas acciones (por ejemplo, no tomar una sola acción
ofensiva durante un nivel, evitar el uso de elementos
interactivos, etc.) para involucrar a los usuarios con
objetivos de aprendizaje como los objetos de participación
5 del estudiante y los objetos de contexto.

Las condiciones de victoria 660 se presentan en
general en grupos de tres. Una o más de las condiciones de
victoria 660 es un escenario principal que debe cumplirse
para desbloquear el siguiente nivel. Las otras condiciones
10 de victoria 660 son escenarios secundarios, que son
opcionales. Sin embargo, el juego educativo está
configurado para que un usuario que cumpla con éxito las
otras condiciones de victoria 660 desbloquee los objetivos
de aprendizaje, desbloquen logros o reciban otros
15 beneficios y bonificaciones.

Por ejemplo, un nivel dado puede requerir que el
usuario active un interruptor para abrir una puerta de
acuerdo con el escenario del objeto de uso 670, navegue por
el mapa de niveles y despeje el umbral de la puerta de
20 acuerdo con el escenario de ocupación de espacios 668, y lo
haga en menos de cinco turnos por el escenario de número de
turnos 664. Al activar el interruptor y despejar el umbral
de la puerta, el usuario tiene acceso al siguiente nivel.
Sin embargo, si el usuario navega con éxito por el mapa de
25 niveles en menos de cinco turnos, se desbloquea un logro

como un nuevo perfil de carrera para un personaje. Por lo tanto, las condiciones de victoria 660 generan diferentes compensaciones estratégicas y diferentes opciones de juego que cruzan conceptos e impulsan un compromiso más profundo con los objetivos de aprendizaje. La dificultad incremental de lograr todas las condiciones para ganar 660 para desbloquear logros y objetivos de aprendizaje también impulsa el juego repetido, promueve el pensamiento experimental y crea oportunidades adicionales para el pensamiento y el aprendizaje de sistemas.

Con referencia de nuevo a la FIG. 11, el servidor 126 selecciona el marco narrativo 572. El marco narrativo 572 es una jerarquía configurable dinámicamente de temas que necesitan ser transmitidos al usuario mientras juega el juego educativo. El marco narrativo 572 se adapta, en función del perfil de aprendizaje del usuario, para garantizar que la experiencia del juego se mantenga fresca y atractiva, de modo que el usuario no esté sujeto, por un lado, a contenido redundante y obsoleto o, por otro lado, a desafíos no familiarizados o contenido confuso. El marco narrativo 572 está unificado en el modo de historia y el modo de simulación. Por ejemplo, cuando un nuevo usuario comienza a jugar en el modo de historia, el marco narrativo 572 está configurado para explicar cómo interactuar con la interfaz, cómo navegar por el mapa de niveles y cuál es la

motivación del personaje de jugador para avanzar a través de elementos básicos de la trama que proporcionan contexto y significado. Esto incluye escenas de corte y narración complementaria fuera del juego para cubrir el alcance significativo de temas en un espacio mínimo. Una vez que el usuario progresa en el juego y demuestra con éxito una comprensión o dominio de ese conocimiento inicial, el marco narrativo 572 se actualiza para centrarse más en cuál es el contexto más amplio del universo del juego, por qué los personajes son importantes y qué conocimiento científico más profundo o la comprensión ayudará al usuario a tener éxito y progresar hacia el dominio de los objetivos de aprendizaje. Como otro ejemplo, si el usuario selecciona un desafío del modo de simulación que requiere el uso de un elemento, objeto o mecanismo de juego que el usuario no ha desbloqueado en el modo de historia (por ejemplo, si lo asigna un maestro fuera de servicio del modo de historia), el marco narrativo 572 se actualizará para incluir, al menos, tutoriales menores para explicar el nuevo elemento, objeto o mecanismo de juego. Después de que el marco narrativo 572 ha transmitido temas suficientes veces (por ejemplo, dos, tres veces dependiendo de la demostración exitosa de comprensión del usuario), entonces el marco narrativo 572 se ajusta para presentar nuevos elementos del marco narrativo 572 para evitar la redundancia y explicar

más del juego y el mundo de juegos. En consecuencia, el marco narrativo 572 progresa y madura con el progreso del usuario para revelar aspectos más profundos del mundo del juego, los personajes y los objetivos de aprendizaje.

5 Además, el marco narrativo 572 está configurado para guiar al usuario y mantenerlo en un estado de flujo, promoviendo así un juego más prolongado y enfocado con mejores resultados de aprendizaje.

Después, el servidor 126 selecciona elementos de la historia 574. Los elementos de la historia 574 son una jerarquía configurable dinámicamente de información del juego y objetivos de aprendizaje, incluidos los objetos de participación de los estudiantes (y, en particular, los objetos de la historia del juego como el diálogo), los

10 objetos de contexto, objetos del método científico, objetos de priorización, y objetos de conocimiento de materia, presentados como líneas de diálogo de personajes y reacciones de personajes (por ejemplo, desencadenadas por una actividad en el juego) en el juego. Los elementos de la

15 historia 574 se seleccionan basándose, en parte, en el perfil de aprendizaje del usuario, el marco narrativo 572, el modo de nivel seleccionado 552, 554, el formato de misión seleccionado 560, el mapa de niveles seleccionado 562 y las condiciones de victoria de nivel seleccionado

20 570. Los elementos de la historia 574 están configurados

25

para incorporar el marco narrativo 572 e incrustarlo dentro del contexto de los antecedentes y personalidades de los personajes del jugador y el mundo del juego. Los elementos de la historia 574 también están configurados para guiar al usuario hacia y mantener un estado de flujo, promoviendo así un juego más prolongado y enfocado con mejores resultados de aprendizaje.

El servidor 126 selecciona un diseño de nivel inicial 576. El diseño de nivel inicial 576 es la compilación de todos los elementos seleccionados previamente de los objetivos de aprendizaje a través de los elementos de la historia en forma de un mapa de niveles construido con ubicaciones de inicio iniciales para el personaje de jugador y elementos enemigos situados, elementos objetivos, elementos de terreno, etc. El diseño de nivel inicial 576 se compila en función del formato de la misión y las condiciones de victoria y se enmarca narrativamente con elementos de la historia que el usuario experimentará mientras juega el nivel diseñado.

Después, el servidor 126 valida que el diseño de nivel es apropiado para los objetivos de aprendizaje 578. Con referencia ahora a la FIG. 16, se muestra un método para validar que el diseño de nivel inicial es apropiado para los objetivos de aprendizaje 578.

El servidor 126 confirma que los elementos

necesarios están incluidos en el diseño de nivel inicial 700. Cualquier nivel dado requiere ciertas condiciones mínimas, como la presencia de un número mínimo o máximo de elementos. Esto incluye la recuperación de al menos un mapa de niveles, al menos un personaje jugador, al menos un elemento enemigo, al menos un elemento objetivo, etc. Para cualquier nivel dado, existen umbrales mínimos y máximos definidos. Además, los elementos específicos imponen otras restricciones que refinan los umbrales mínimos y máximos, como un mapa de niveles específico que requiere entre 2 y 10 elementos y otro mapa de niveles requiere entre 20 y 40 elementos para garantizar que el nivel construido esté adecuadamente poblado para crear un atractivo y experiencia de juego eficaz basada en el tamaño del mapa de nivel. Además, los elementos necesarios incluyen elementos del marco narrativo y elementos de la historia (por ejemplo, combinados para formar un arco de la historia) que se deben tocar en el nivel dado en el modo de historia para asegurar la continuidad de la historia y el contexto apropiado. Del mismo modo, algunos elementos enemigos imponen restricciones, como los enemigos acuáticos solo se permiten en niveles con elementos ambientales basados en el agua, y los elementos enemigos basados en fuego solo se permiten en niveles con elementos de aprendizaje relacionados con la combustión. El paso de confirmación 700 es un medio rápido

y computacionalmente eficiente para asegurar que los elementos recuperados tengan una alta probabilidad de construir una experiencia de juego educativo que sea divertida, atractiva y eficaz para transmitir los objetivos de aprendizaje.

El servidor 126 puntúa la presencia de objetivos de aprendizaje para el diseño de nivel inicial 702. A cada elemento recuperado en el diseño de nivel se le asigna una matriz de valores ponderados de múltiples factores para la presencia y proximidad del elemento recuperado en el juego. Las matrices de todos los elementos recuperados luego se agregan utilizando un algoritmo de puntuación para formar una puntuación de matriz maestra para el diseño de niveles. Por ejemplo, la inclusión de un elemento enemigo básico (por ejemplo, un gruñido) vale algunos puntos de desafío o dificultad, algunos puntos de participación del usuario y algunos puntos de participación con ciertos objetivos de aprendizaje, pero elementos enemigos más avanzados (por ejemplo, super gruñidos) valen más puntos de desafío y compromiso con algunas dimensiones de estos objetivos de aprendizaje. Los elementos objetivos, elementos del terreno y otros elementos del juego, así como el posicionamiento respectivo de esos elementos y la formación de cuellos de botella o línea de visión y cobertura desequilibrada, se puntúan de manera similar. También se puntúa la proximidad

e interacción entre elementos. La puntuación de la matriz maestra crea una evaluación de referencia de la dificultad, el compromiso y la eficacia del aprendizaje del diseño de niveles que también es un medio computacionalmente eficiente y rápido para garantizar una probabilidad razonable de construir una implementación adecuada del juego educativo.

El servidor 126 confirma que la puntuación de un objeto de aprendizaje se encuentra dentro de un sobre de aprendizaje 704. Dado que el juego educativo está destinado principalmente a educar, es de primordial importancia evaluar el diseño de niveles por sus cualidades de aprendizaje. Este paso 704 compara la puntuación agregada de la matriz maestra con el sobre de aprendizaje (por ejemplo, una puntuación mínima y máxima) en vista del perfil de aprendizaje del usuario.

El servidor 126 compara las puntuaciones de los objetivos de aprendizaje seleccionados con los objetivos de aprendizaje 706 no seleccionados. Dado que el juego educativo está destinado principalmente a educar al usuario sobre un objeto de aprendizaje específico, también es importante evaluar el diseño de nivel para sus cualidades de aprendizaje percibidas, dominantes en relación con todos los posibles objetivos de aprendizaje y resultados de aprendizaje. Por ejemplo, este paso 706 compara las

puntuaciones de la matriz maestra para el objeto de aprendizaje focal (u orientado) a las puntuaciones de otros objetivos de aprendizaje. Si la puntuación del objeto de aprendizaje focal no es el objeto de aprendizaje más puntuado más alto por al menos dos veces, entonces se emite una señal de error. Y, si la puntuación del objeto de aprendizaje focal no es al menos igual a la suma de todos los otros objetivos de aprendizaje, entonces se genera una señal de error. Este paso 706 asegura que el usuario experimente una progresión del contenido enfocado y de construcción incremental.

El servidor 126 calcula un sobre de satisfacción objetivo inicial 708. El sobre de satisfacción objetivo inicial es un intervalo estimado de las puntuaciones de eficiencia del usuario para completar exitosamente el nivel a través del uso y el compromiso con los objetivos de aprendizaje focales. El sobre de satisfacción objetivo inicial puede establecerse de una manera laxa (por ejemplo, amplia) o agresiva (por ejemplo, estrecha y sesgada hacia el nivel de rendimiento óptimo) en función del nivel de dificultad seleccionado. Este paso 708 asegura que el usuario experimente los objetivos de aprendizaje focales y no aproveche alternativas estratégicas en el juego que podrían permitir al usuario evitar los objetivos de aprendizaje focales.

El servidor 126 consulta una puntuación de satisfacción objetivo conseguida basada en el rendimiento del usuario 710. Este paso 710 transfiere el juego del diseño de nivel a un grupo de usuarios para recopilar datos precisos sobre cómo los usuarios reales experimenten el nivel. Las puntuaciones de eficiencia de los usuarios se comparan luego con el sobre de satisfacción objetivo inicial en vista de los perfiles de aprendizaje de los usuarios. Si un porcentaje demasiado grande de los puntajes de eficiencia cae fuera del sobre de satisfacción objetivo inicial o un porcentaje demasiado grande de puntajes de eficiencia cae fuera de un lado del sobre de satisfacción objetivo inicial, se emite una señal de error. Este paso 710 valida estocásticamente que es probable que el usuario (por ejemplo, basándose en la puntuación de aprendizaje del usuario) experimente los objetivos de aprendizaje focales del diseño del nivel, al tiempo que permite cierta flexibilidad para superar las expectativas o no completar el nivel.

El servidor 126 evalúa el sobre de satisfacción objetivo alcanzado basándose en simulaciones de aprendizaje automático 712. Dado el gran número de posibles permutaciones de diseño de niveles, los niveles también se prueban utilizando puntuaciones objetivas simuladas logradas por jugadores proxy de aprendizaje automático. El

procedimiento de aprendizaje automático permite ejecutar y comparar miles de simulaciones para identificar el potencial de puntuación mínimo/máximo que se consolida en algoritmos o reglas altamente eficientes para evaluar
5 diseños de niveles. Los algoritmos de aprendizaje automático están condicionados a un conjunto de entrenamiento que incluye la matriz maestra, algoritmos de puntuación y puntuación de eficiencia alcanzada para un nivel. Los algoritmos de aprendizaje automático se
10 supervisan utilizando los datos de usuario de colaboración colectiva del juego real del usuario del grupo de usuarios. Y los algoritmos de aprendizaje automático se implementan en juegos simulados de diseños de niveles para madurar y refinar la estrategia del juego a través del aprendizaje
15 por refuerzo. Si un porcentaje demasiado grande de las puntuaciones de eficiencia logradas en las pruebas simuladas quedan fuera del sobre de satisfacción objetivo inicial o un porcentaje demasiado grande de las puntuaciones de eficiencia quedan fuera de un lado del
20 sobre de satisfacción objetivo inicial, se emite una señal de error. Este paso valida estocásticamente que el usuario (por ejemplo, basado en el perfil de aprendizaje del usuario) es probable que experimente los objetivos de aprendizaje focales del diseño del nivel, Aunque permite
25 cierta flexibilidad para superar las expectativas o no

completar el nivel.

El servidor 126 comprueba la emisión de señales de error y procede a reproducir el juego educativo si no se señalaron errores 714. Sin embargo, si los pasos anteriores
5 señalaron algún error (por ejemplo, los pasos 700 a 712), entonces el servidor 126 intentará reconfigurar o volver a dibujar el diseño del nivel hasta que se logre una configuración aceptable y apropiada. Por ejemplo, el servidor 126 reconstruye el nivel utilizando los mismos
10 elementos del diseño del nivel inicial 716. Este paso 716 reasigna elementos alrededor del mapa de niveles para encontrar una configuración que se adapte mejor al usuario. Por ejemplo, si el diseño del nivel inicial era demasiado difícil o extenuante, los elementos enemigos se espacian
15 más o los elementos de elevación se colocan más centralmente para que el usuario tenga más tiempo para recuperarse entre oleadas de interacciones con elementos enemigos. Alternativamente, si el diseño del nivel inicial fue demasiado fácil o no logra involucrar al usuario con
20 suficientes objetivos de aprendizaje, los elementos enemigos se espacian más juntos y los elementos de cubierta de luz se reposicionan en el exterior del mapa de niveles. La reconstrucción del nivel utilizando los mismos elementos del diseño del nivel inicial 716 permite un medio de
25 cálculo rápido y mínimo para reconfigurar el diseño del

nivel para hacerlo apropiado para el usuario. Entonces, el servidor 126 repite la selección del contenido recuperado 720. Este paso 720 vuelve a dibujar los elementos y configura los elementos de una nueva manera hasta que se logra un diseño de nivel apropiado. Una vez que se logra un resultado satisfactorio, el servidor 126 construye un juego educativo con mecanismos de juego 580 basados en el plan de estudios.

Se apreciará que el proceso de construcción de nivel es iterativo y auto actualizable. Aunque el número de niveles dinámicamente generados es grande, existen puntos en común y paralelos a través de formatos y combinaciones de elementos de juego que surgen. El uso de tres procedimientos interrelacionados (por ejemplo, algoritmos de puntuación, comportamientos de juego de colaboración colectiva de muchos usuarios y algoritmos de aprendizaje automático) proporciona retroalimentación entre los procedimientos para refinar el proceso de diseño de niveles, reducir las cargas informativas y acelerar el proceso de validación. Cada procedimiento considera y equilibra la dificultad del juego con la dificultad del aprendizaje de acuerdo con el método de creación de secuencias de objetivos de aprendizaje (ver FIG. 9). Los tres procedimientos inter-relacionados también imponen una combinación de restricciones impulsadas el diseñador,

restricciones impulsadas por el comportamiento del usuario y restricciones impulsadas por las matemáticas, respectivamente. Combinados, los tres procedimientos interrelacionados presentan un medio novedoso de validar
5 instancias de juego educativo que es, en sí mismo, dinámico y adaptable a las necesidades y capacidades de los usuarios individuales.

Con referencia nuevamente a la FIG. 11, si el servidor 126 no puede validar con éxito que el diseño del
10 nivel es apropiado para los objetivos de aprendizaje (paso 578), el servidor 126 actualiza el perfil de aprendizaje 718. El perfil de aprendizaje del usuario se actualiza 718 para observar que un intento previo de crear un diseño a nivel apropiado no produjo un resultado satisfactorio. En
15 consecuencia, se actualiza un valor inicial o se agregan otros datos al perfil de aprendizaje de modo que se logre un nuevo sorteo de elementos del juego mediante el diseño del siguiente nivel. Luego, el servidor repite el paso de seleccionar el contenido 550 recuperado.

20 Sin embargo, si el diseño del nivel es apropiado para los objetivos de aprendizaje (paso 578), el servidor 126 construye un juego educativo con mecanismos de juego basados en el plan de estudios 580 como se describe previamente (por ejemplo, ver FIGS. 4 y 5).

25 Con referencia ahora a la FIG. 17, se muestra una

ilustración de un interfaz de usuario de un menú de inicio 730 para el juego educativo. El menú de inicio 730 incluye un panel de título 732. El panel de título incluye un gráfico y un nombre de título. El panel de título 732 está
5 configurado para mostrarse primero y requerir una entrada del usuario (por ejemplo, "Presione cualquier tecla para continuar") para revelar las otras opciones del menú.

El menú de inicio 730 incluye un botón de modo de historia 734. El modo de historia 734 inicia el juego
10 educativo en un modo de juego principal en el que se proporciona al usuario una combinación de marcos narrativos y elementos de la historia, juego y objetivos de aprendizaje. A medida que el usuario juega en el modo de historia 734, se desbloquean nuevos mecanismos de juego,
15 objetivos de aprendizaje, logros y otros elementos.

El menú de inicio 730 incluye un botón de modo de simulación 736. El modo de simulación 736 inicia el juego educativo en un modo de juego secundario en el que el usuario puede seleccionar entre una serie de niveles de
20 desafío con acertijos complejos e interacciones de juego, y generar niveles personalizados y niveles generados por procedimientos para probar las experiencias y habilidades del usuario. En una modalidad, el modo de simulación 736 se deshabilita hasta que el usuario completa un aparte mínima
25 del modo de historia 734 para asegurar que el usuario esté

familiarizado con los mecanismos y elementos de juego suficientes para proporcionar experiencias de juego convincentes, pero no abrumadoras.

El menú de inicio 734 incluye un botón de laboratorio 738. El laboratorio 738 es el depósito principal de objetivos de aprendizaje en el juego educativo. En el área de laboratorio 738, el usuario aprende sobre principios científicos, tendencias históricas y otra información relacionada con los objetivos de aprendizaje del juego educativo. El área de laboratorio 738 también incluye elementos narrativos desbloqueados y elementos de la historia desbloqueados del juego educativo para que el usuario pueda repetir el arco de la historia del juego educativo sin tener que volver a reproducir todos los niveles. El laboratorio 738 está configurado para mostrar solo algunos de los elementos y mecanismos de juego en base a lo que el usuario ha desbloqueado (por ejemplo, del juego en el juego). El laboratorio también está configurado para permitir al usuario seleccionar un equipo de personajes de jugador, y equipar equipo y actualizar elementos, etc.

El menú de inicio 734 incluye un botón de logros 740. El botón de logros 740 está configurado para cargar el área de logros, que es el depósito principal de información de la industria y la carrera en el juego educativo. En el

área de logros 740, el usuario aprende sobre diferentes tipos de científicos, ingenieros, programadores informáticos, matemáticos, estadísticos y otros profesionales que apoyan funciones técnicas en los campos STEM (por ejemplo, abogados de patentes) quien contribuye al proceso científico y ayudan a implementar la tecnología. El área de logros 740 se integra con marcos narrativos y elementos de la historia del juego educativo para explicar el área de logros 740 al usuario y vincular el contenido del área de logros 740 al mundo del juego. El área de logros 740 está configurada para mostrar solo algunos de los elementos de contenido en función de lo que el usuario ha desbloqueado (por ejemplo, del juego en el juego). Los logros 740 también están configurados para permitir al usuario seleccionar actualizaciones y modificadores. Por ejemplo, una vez que el usuario ha desbloqueado un perfil de carrera del área de logros 740, el usuario selecciona hasta tres perfiles de carrera al comienzo de un nivel. Al seleccionar los perfiles de carrera, el usuario elige que profesionales de STEM de la red extendida de personajes de jugador están ayudando a los personajes de jugador en el nivel siguiente. En términos de efecto en el juego, los personajes del jugador reciben ciertos beneficios, bonificaciones y modificadores que se relacionan con los perfiles de carrera de los profesionales STEM. Por ejemplo,

el área de logros 740 está configurada para que un usuario pueda seleccionar (por ejemplo, equipar) el perfil de carrera de: un científico láser para mejorar el alcance o potencial energético máximo de un dispositivo de radiación láser (por ejemplo, modificadores ofensivos); un ingeniero mecánico con experiencia en ciencias de materiales para aumentar o modificar armaduras con aletas térmicas o un pulido (por ejemplo, modificadores defensivos); o un ingeniero de turbinas para mejorar el rango de movimiento o la frecuencia de actualización de una mochila de propulsión de aire comprimido (por ejemplo, modificaciones de movimiento).

El área de laboratorio 738 y el área de logros 740 tienen varias interacciones. Por ejemplo, el área de laboratorio 738 y el área de logros 740 están configuradas para que la actividad del usuario en una desbloquee nuevos elementos de contenido y características en la otra. El área de laboratorio 738 y el área de logros 740 están configuradas para incluir enlaces y referencias entre sí para guiar la exploración del usuario en ambas áreas. El rendimiento del usuario en el juego educativo y el dominio final de los objetivos de aprendizaje del juego educativo se determina, en parte, en la participación del usuario y el dominio del contenido dentro del área de laboratorio 738 y el área de logros 740.

El menú de inicio 734 incluye un botón de cuaderno 742. El área del cuaderno 742 está configuradas para proporcionar al usuario espacio para grabar notas, fijar objetivos de aprendizaje, copias fórmulas y similar.

5 Por ejemplo, el cuaderno 742 está configurado por procesamiento de texto y funcionalidad de calculadora para que el usuario pueda interactuar con los objetivos de aprendizaje y transmitir ese compromiso fuera del juego, por ejemplo, para estudiar o compartir con padres y
10 maestros.

El menú de inicio 734 incluye un botón de perfil de usuario 744 ("Mi Perfil"). El botón de perfil de usuario 744 conduce al área de perfil de usuario que incluye información sobre el usuario y el rendimiento del usuario
15 dentro del juego educativo. Por ejemplo, el área de perfil de usuario reporta información sobre el tiempo total jugado, niveles completados, puntajes de eficiencia logrados, energía y recursos recolectados, enemigos derrotados, porcentajes de objetivos de aprendizaje
20 desbloqueados, estilos de aprendizaje, posibles intereses profesionales, etc. En una modalidad, el área de perfil de usuario carece de cualquier capacidad de restablecimiento de cuenta, de modo que la cuenta se bloquea y crece con el usuario. El juego educativo está configurado para que el
25 usuario pueda acceder y volver a visitar el arco de la

historia y los objetivos de aprendizaje a través de otros medios (por ejemplo, en el área de laboratorio). Si el usuario desea volver un juego educativo desde cero, el usuario debe crear una nueva cuenta. Luego, la segunda

5 cuenta se puede comparar con la primera cuenta para ver cómo ha cambiado el rendimiento y el estilo de aprendizaje del usuario con el tiempo.

El menú de inicio 734 incluye un botón de modo maestro 746. El botón del modo de maestro 746 y el modo de

10 maestro están desactivados para la mayoría de los usuarios y requieren una cuenta de maestro especial para acceder. El juego educativo está configurado para que los maestros (así como los tutores y padres de educación en el hogar, y otros padres que se inscriban en este acceso) puedan acceder al

15 modo de maestro 746 para crear perfiles de clase, invitar a los alumnos a unirse a una clase, enviar notificaciones a los usuarios de la clase, emitir tareas o desafíos a los usuarios de la clase, llevar a cabo un seguimiento del desempeño de los estudiantes (individualmente y por clase),

20 y explorar la información de los estudiantes, como las preferencias de estilo de aprendizaje y los indicadores de riesgo.

El menú de inicio 734 incluye el botón de configuración 748 (u opciones). El botón de configuración

25 748 conduce un área de configuración que está configurada

para permitir al usuario el control sobre las opciones de visualización visual o gráfica (por ejemplo, resolución), opciones de audio (por ejemplo, mezcla de música), notificaciones y similar.

5 El menú de inicio 734 también incluye un botón de salida 750, que está configurado para permitir que el usuario salga del juego educativo y regrese al escritorio del dispositivo de usuario.

10 Con referencia ahora a la FIG. 18, se muestra una ilustración de un nivel de juego 760 para un juego educativo. Por ejemplo, si un usuario seleccionaba la acción del modo de historia en el menú de inicio, se mostraría el nivel de juego 760. El nivel de juego 760 incluye una serie de elementos de juego, tal como un mapa
15 de niveles 762 compuestos por una cuadrícula de espacios (por ejemplo, 5x7). En una modalidad, los espacios son cuadrados. Sin embargo, los espacios también se pueden configurar para que sean hexagonales y de otras formas. Cada espacio del mapa de niveles 762 está configurado con
20 características y propiedades separadas pero que interactúan basadas en principio científico reales. El juego educativo también puede tener un mapa de niveles de forma libre (por ejemplo, sin cuadrados), pero la naturaleza de incremento de un mapa de niveles basado en el
25 espacio mejora la claridad y facilidad para comprender la

complejidad del nivel simulado y mitiga la complejidad computacional de un mapa de niveles de forma libre.

El nivel de juego 760 incluye elementos ambientales, como un río 764 y colinas 766, que ocupan
5 determinados espacios. Algunos de los elementos ambientales ocupan espacios, hacen que los espacios sean intransitables y bloquean la línea de visión. Otros elementos ambientales impactan parcialmente el espacio y, por lo tanto, modifican el movimiento y la línea de visión. Cada elemento ambiental
10 está configurado con ciertos modificadores de características y propiedades basados en principio científico reales.

El nivel de juego 760 incluye un personaje de jugador 768. El personaje de jugador 768 es un protagonista
15 controlado por el usuario que está configurado para navegar por el mapa de niveles 768 e interactuar con otros elementos del juego utilizando acciones y mecanismos de juego basados en principios científicos reales.

El nivel de juego 760 incluye un elemento enemigo
20 770. El elemento enemigo 770 está controlado por la computadora y funciona de acuerdo con comportamientos e inteligencia artificial específicos del tipo de enemigo. El elemento enemigo 770 está configurado para navegar por el mapa de niveles 762 e interactuar con otros elementos del
25 juego utilizando acciones y mecanismos de juego basados en

principios científicos reales.

El nivel de juego 760 incluye elementos interactivos, incluido uno de potencia 772 y un conmutador 774. El nodo de potencia 772 está configurado para
5 modificar las interacciones de un personaje de jugador en un espacio adyacente (por ejemplo, el personaje de jugador 768). Por ejemplo, el nodo de potencia 772 está configurado para proporcionar al personaje de jugador 768 reservas de energía adicionales, aunque el personaje de jugador 768
10 está dentro del rango de interacción con el nodo de potencia 772. El interruptor 774 está configurado para modificar el campo de juego o activar o desactivar varios elementos del juego. El conmutador 774 está configurado para ser accionado por un personaje jugador o elemento
15 enemigo sólo cuando el personaje jugador o elemento enemigo está en el mismo espacio. Por ejemplo, el conmutador 774 está desocupado por el personaje de jugador 768 o el elemento enemigo 770 y, de esta manera, ninguno puede activar el conmutador 774 sin navegar a través del mapa de
20 niveles 762 hasta donde se encuentra el conmutador 774.

El mapa de niveles 760 incluye elementos de terreno, como montones de tierra y escombros 776 y árboles 778. Cada elemento de terreno está configurado para ocupar un espacio, bloquear parcialmente la línea de visión y, por
25 lo tanto, interceptar mecanismos ofensivos como cobertura,

etc. Cada elemento del terreno está configurado con ciertas características y modificaciones de propiedad basados en principio científicos reales.

El mapa de niveles 760 incluye elementos de
5 cubierta de luz, como bidones de aceite 780, cajas y bidones. Cada elemento de cubierta de luz está configurado para ocupar un espacio, bloquear parcialmente la línea de visión y, de esta manera, interceptar mecanismos ofensivos como cobertura, etc. Cada elemento de cubierta de luz está
10 configurado con ciertas características y modificadores de propiedad basados en principios científicos reales.

El mapa de niveles 760 mostrado en la FIG. 18 es simplemente ilustración de cómo se presenta el juego educativo. Se prevén mapas de niveles mucho más complejos
15 con campos de juego más grandes, más elementos de juego y más interacciones potenciales.

Con referencia ahora a la FIG. 19, se muestra un método de enseñanza del plan de estudios educativo utilizando múltiples niveles en un juego educativo. El
20 método lo lleva a cabo el servidor 126 a través del juego educativo que presenta el usuario en el dispositivo del usuario. Para propósitos ilustrativos, el método comienza cuando un usuario selecciona e inicia un juego 800 en modo de historia. El modo de historia se inicia desde el menú de
25 inicio o desde el final de un juego en modo de historia

anterior.

El servidor 126 presenta un primer nivel, Nivel 1 (L1) 802, al usuario a través del dispositivo de usuario. El Nivel 1 es un nivel con un mapa de niveles, personajes de jugador, elementos enemigos y una variedad de otros elementos de juego. El nivel 1 también incluye elementos del marco narrativo y elementos de historia que se selecciona y construyen como se planteó anteriormente.

En el nivel 1, el servidor 126 establece un primer contexto para el primer nivel 804. El primer contexto proporciona una motivación para el nivel de juego y, en particular, el objeto de aprendizaje del primer nivel. El primer contexto está configurado para integrar el objeto de aprendizaje dentro del marco narrativo y los elementos de la historia que están temáticamente alineados y basados en ejemplos del mundo real, el contexto de la industria y la aplicabilidad profesional. Por ejemplo, el primer contexto es un gran desafío, como el cambio climático.

El servidor 126 introduce un primer módulo educativo 806. El primer módulo educativo es uno de los objetivos de aprendizaje central del plan de estudios educativo tal como se materializa en los estafadores educativos. Por ejemplo, el primer módulo educativo es una definición de alto nivel del modelo atómico con una

ilustración o simulación del modelo de Bohr del átomo.

El servidor 126 solicita al usuario que practique utilizando un primer mecanismo de juego 808. Específicamente, se solicita al usuario que comience a
5 jugar el primer nivel, Nivel 1. A medida que el usuario juega a través del Nivel 1, el usuario se enfrena a enemigos y otros elementos de juego que obligarán al usuario a interactuar con los mecanismos de juego alineados con el primer módulo educativo. Las compensaciones
10 estratégicas integradas en el Nivel 1 alientan al usuario a pensar de manera sistemática y estratégica sobre la utilidad y la aplicación del primer módulo educativo en función de cómo los mecanismos de juego permiten que los personajes del jugador naveguen por el Nivel 1. Por
15 ejemplo, se presente al usuario un conjunto de mecanismos de juego que incluyen una acción ofensiva para invocar un dispositivo láser de radiación electromagnética que incorpora las propiedades del modelo de Bohr del átomo y principios científicos relacionados.

20 Entonces, el servidor 126 verifica la condición(es) de victoria del primer nivel 810. Si el usuario no ha podido utilizar correctamente el primer mecanismo de juego correctamente y no ha superado los desafíos de primer nivel, el servidor 126 solicitará al
25 usuario volver a intentar el primer nivel. De lo contrario,

si el usuario tuvo éxito, el juego educativo continuará.

El servidor 126 valida la comprensión del primer nivel 812. Se presenta al usuario una pregunta y se le solicita que responda basándose en el primer contexto y/o el primer objeto de aprendizaje. El servidor 126 proporciona información basada en la respuesta. Por ejemplo, el diálogo en el juego confirma la respuesta del usuario o proporciona información correctiva.

El servidor 126 refuerza el primer contexto 814. El juego educativo establece un paralelismo entre el uso del usuario del usuario del primer mecanismo de juego (y, por asociación, el objeto de aprendizaje), la condición de victoria para el primer nivel (el efecto en el juego), y el primer contexto (el contexto más amplio). Este paso 814 vincula los objetivos de aprendizaje a la experiencia general del juego.

Luego, el servidor 126 resuelve el primer nivel 816. El marco narrativo y los elementos de historia avanzan con un grado de cierre para el arco de la historia del nivel, como a través del diálogo de fin de nivel, y el juego educativo continúa.

El servidor 126 entonces presenta el área de laboratorio 818. En una modalidad, el juego educativo está configurado para desarrollarse un nivel tras otro sin interrupción fuera de los niveles. Sin embargo, durante los

primeros niveles del juego como parte del tutorial, el juego educativo se configura para dirigir a los usuarios a otros modos de juego y áreas, como el área de laboratorio, para presentar al usuario el área de laboratorio, explicar
5 que información y características son accesibles en la pantalla de laboratorio, y muestran como navegar dentro y fuera del área del laboratorio.

Después, el servidor 126 presenta un segundo nivel, Nivel 2 (L2) 822. El segundo nivel es, en general,
10 consiste con el ajuste, tono estético y auditivo con el primer nivel para crear una experiencia inmersiva y resonante que está configurado para tener suficiente continuidad para la atención del usuario en los sujetos de aprendizaje de juego educativo. Por ejemplo, si el primer
15 es un campo ligeramente boscoso con un pequeño arrollo, el segundo nivel también está boscoso con un elemento de agua. La música y los efectos de sonido también siguen siendo consistentes y similares.

El servidor 126 establece un segundo contexto
20 para el segundo nivel 824. El segundo contexto proporciona una motivación para el nivel de juego y, en particular, el objeto de aprendizaje del segundo nivel. El segundo contexto está configurado para incorporar el objeto de aprendizaje dentro del marco narrativo en curso y los
25 elementos de historia que están alineados temáticamente y

basados en ejemplos del mundo real, el contexto de la industria y la aplicabilidad profesional. El segundo contexto está relacionado o contraste intencionalmente con el primer contexto. Por ejemplo, el segundo contexto es un tema más accesible (es decir, en comparación con enormidad del cambio climático) como la contaminación localizada de las cuencas hidrográficas y el hábitat.

El servidor 126 se expande sobre el primer módulo educativo 826. El primer módulo educativo es un objeto de aprendizaje complejo y multifacético que requiere una explicación significativa para cubrirlo completamente. La aplicación del primer módulo educativo a través de explicaciones sucesivas permite descomponer la complejidad y los matices en incrementos más pequeños. Además, cuando se informa de las preferencias del usuario en función del perfil de aprendizaje del usuario, las explicaciones sucesivas se configuran de acuerdo con las necesidades y preferencias específicas del estilo de aprendizaje del usuario, proporcionando así una experiencia de aprendizaje personalizada. Por ejemplo, el primer módulo educativo se amplía con un planteamiento más amplio del modelo atómico, más información sobre el modelo de Bohr infiere para diferentes elementos focales (por ejemplo, Helio vs. Hidrogeno).

El servidor 126 solicita al usuario que practique

utilizando un segundo mecanismo de juego 828. En vista del conocimiento ampliado del módulo educativo, el segundo mecanismo de juego es generalmente una versión más elaborada, más compleja o más funcional del primer mecanismo de juego. Por ejemplo, el segundo mecanismo de juego es un dispositivo de radiación electromagnética que amplía el rango controlable del modelo de Bohr para incluir capas de electrones más altas (por ejemplo, $n=5$ y $n=6$), mejorando la producción máxima y la precisión de la acción ofensiva. En este ejemplo, el segundo mecanismo de juego tiene efectos en el juego, como diferentes señales visuales y animaciones para reforzar como el segundo mecanismo de juego difiere del primer mecanismo de juego, aunque están estrechamente relacionados y se construyen entre sí.

El servidor 126 comprueba la condición(es) de victoria del segundo nivel 830. Si el usuario no ha podido utilizar con éxito el segundo mecanismo de juego y no ha superado los desafíos del segundo nivel, el servidor 126 le pedirá al usuario que vuelva a intentar el segundo nivel. De lo contrario, si el usuario tuvo éxito, entonces el juego educativo continúa.

El servidor 126 valida la comprensión del segundo nivel 832. Al usuario se le presenta una pregunta y se le dice que responda basándose en el segundo contexto y/o el segundo objeto de aprendizaje. El servidor 126 proporciona

información basada en la respuesta. Por ejemplo, el diálogo en el juego confirma la respuesta del usuario o proporciona información correctiva.

El servidor 126 refuerza el segundo contexto 834.

5 El juego educativo establece paralelismos entre el uso del segundo mecanismo de juego por parte del usuario (y, por asociación, el objeto de aprendizaje), la condición de victoria para el segundo nivel (el efecto en el juego) y el segundo contexto (el contexto más amplio). Este paso 834
10 vincula los objetivos de aprendizaje a la experiencia general del juego.

Entonces, el servidor 126 resuelve el segundo nivel 836. El marco narrativo y los elementos de historia avanzan con un grado de cierre al segundo nivel, tal como a
15 través del diálogo de fin de nivel, y el juego educativo continúa.

El servidor 126 presenta entonces el área de logros 838. Como se planteó anteriormente, en una modalidad, el juego educativo está configurado para
20 desarrollarse un nivel tras otro sin una interrupción o salida de los niveles. Sin embargo, durante los primeros niveles del juego educativo como parte del tutorial, el juego educativo se configura para dirigir a los usuarios a otros modos y áreas de juego, como el área de logros,
25 presentar al usuario en el área de logros, explicar qué

información y características se encuentran en el área de logros, y muestran cómo navegar dentro y fuera del área de logros.

5 A continuación, el servidor 126 presenta un
tercer nivel, Nivel 3 (L3) 842. El tercer nivel es, en
general, consistente en el ajuste, tono estético y auditivo
con el segundo para crear una experiencia inmersiva y
resonante que se ha configurado para tener suficiente
continuidad de experiencia para mantener la tensión del
10 usuario en los objetivos de aprendizaje de juego educativo.
Sin embargo, con cada nivel adicional, el juego educativo
diverge aún más del primer nivel, creando un arco tonal a
los diseños de niveles y de experiencia en el juego.

El servidor 126 cruza el primer contexto y el
15 segundo contexto 844. Al cruzar el primer contexto y el
segundo, establece paralelos entre los sujetos e ilumina
las diferencias. En los ejemplos utilizados anteriormente,
el primer contexto (el cambio climático) y el segundo
(contaminación) están vinculados para mostrar como ambos
20 son problemas importantes que enfrenta la sociedad y que se
sustentan con una investigación y un apoyo igualmente
amplios, pero también contrastados en términos de aspectos
tangibles, inmediatez, escala de impacto y facilidad de
intervención.

25 El servidor 126 refina el primer módulo educativo

826. El primer módulo educativo es un objeto de aprendizaje complejo y multifacético que requiere una explicación significativa para cubrirlo completamente. El refinamiento del primer módulo educativo 826 permite una consideración en profundidad del concepto focal, la presentación contextualizada de formas complejas y la introducción de variables y constantes y científicas después de que el usuario haya logrado una comprensión mínima del primer módulo educativo de los niveles anteriores. Refinar el primer módulo educativo 826 también ofrece la oportunidad de establecer conexiones con conceptos u objetivos de aprendizaje relacionados anteriormente y presagiar conceptos u objetivos de aprendizaje relacionados futuros. Además cuando se informa de las preferencias del usuario en función del perfil de aprendizaje del usuario, las explicaciones finales se configuran de acuerdo con las necesidades y preferencias específicas del estilo de aprendizaje del usuario, proporcionando de esta manera una experiencia de aprendizaje personalizada que retrasa los materiales más complejos o la presentación más difícil de materiales basados en los estilos de aprendizaje del usuario. Por ejemplo, el primer módulo educativo se refina con ecuaciones detalladas del modelo del átomo de Bohr, la relación de energía con la longitud de onda y la frecuencia, y la introducción de la constante de Plank.

El servidor 126 solicita al usuario que practique utilizando un tercer mecanismo de juego 848. En vista del conocimiento refinado del módulo educativo, el tercer mecanismo de juego es generalmente una versión más exigente del primer mecanismo de juego. Por ejemplo, el tercer mecanismo de juego es un dispositivo de radiación electromagnética que requiere que el usuario calcule la cantidad de energía requerida para excitar átomos dentro del dispositivo o la cantidad de energía irradiada por los átomos excitados del segundo mecanismo de juego.

El servidor 126 comprueba la condición(es) de historia del tercer nivel 850. Si el usuario no ha podido utilizar con éxito el mecanismo del tercer juego y no ha superado el desafío del tercer nivel, el servidor 126 solicita al usuario que vuelva a intentar el tercer nivel. De lo contrario, si el usuario tuvo éxito, el juego educativo continúa.

El servidor 126 valida la comprensión del tercer nivel 852. Al usuario se le presenta una pregunta y se le pide que responda basándose en el corte transversal del primer contexto y el segundo contexto, y/o los objetivos de aprendizaje. El servidor 126 proporciona retroalimentación basada en la respuesta. Por ejemplo, el diálogo en el juego confirma la respuesta del usuario o proporciona información correctiva.

El servidor 126 refuerza el tercer contexto 854. El juego educativo establece paralelismos entre el uso del usuario de los mecanismos de juego (y, por asociación, el objeto de aprendizaje), la condición de historia para el
5 tercer nivel (el efecto en el juego), y el tercer contexto (el contexto más amplio). Este paso 854 vincula los objetivos de aprendizaje a la experiencia general del juego.

Entonces, el servidor 126 resuelve el tercer
10 nivel 856. El marco narrativo y los elementos de historia avanzan con un grado de cierre al tercer nivel, como por ejemplo a través del diálogo de fin de nivel, y el juego educativo continúa.

Aunque el usuario practica los mecanismos de
15 juego 808, 828, 848 a lo largo del primer nivel, segundo nivel y el tercer nivel, el servidor 126 está configurado para intercalar las comprobaciones de compresión 860. Las comprobaciones de compresión aseguran que el usuario esté comprometido y comprende el objeto de aprendizaje o la
20 interfaz del juego educativo. El juego educativo está configurado para intercalar las comprobaciones de compresión en función de los objetivos de aprendizaje del nivel, el perfil de aprendizaje del usuario y la salida del módulo de participación. Por ejemplo, el módulo de
25 participación puede indicar que el usuario está atrapado en

el laboratorio y no puede navegar hacia atrás para jugar el segundo nivel. En este caso, se generó una notificación para verificar si el usuario desea volver al modo de historia y mostrarle cómo hacerlo. En una modalidad, algunas comprobaciones de comprensión se incorporan a los niveles iniciales del juego en forma de tutoriales. Después del período de tutoría, las comprobaciones de comprensión son poco frecuentes. Sin embargo, si el usuario no ha iniciado sesión en el juego por un tiempo (como se indica en el módulo de participación), las comprobaciones de comprensión se reactivan para proporcionar intervención y orientación para que el usuario vuelva al flujo del juego educativo.

En una modalidad, las comprobaciones de comprensión se configuran para poner a prueba el conocimiento del usuario de los objetivos de aprendizaje en modos de dificultad avanzados. Por ejemplo, el juego educativo solicita al usuario una verificación de comprensión basada en el conocimiento entre cada pocas acciones o al final de cada nivel. De esta manera, la tasa de prueba de comprensión es bastante alta, al tiempo que mantiene el compromiso del usuario a través de la experiencia del juego. Se incentiva al usuario a participar en estos controles de comprensión mediante recompensas de puntajes de eficiencia potencial más altos, mayores

oportunidades de recolección de recursos o bonificaciones y beneficios en el juego.

En vista de la secuenciación de los objetivos de aprendizaje y la revelación progresiva de módulos educativos y objetivos de aprendizaje en la ilustración de tres niveles, se apreciará que el juego educativo está configurado para presagiar selectivamente objetivos de aprendizaje, dando al usuario un vistazo de conceptos futuros sin dejar de practicar y dominar los objetivos de aprendizaje actuales y las compensaciones asociadas en el juego.

Con referencia ahora a la FIG. 20, se muestra un método de enseñanza del plan de estudios educativo utilizando mecanismos de juego en un juego educativo. Se apreciará que el método mostrado en la FIG. 20 tiene muchos puntos en común con el método mostrado en la FIG. 20. El método mostrado en la FIG. 20 también se lleva a cabo mediante la red informática con el servidor 126, etc. Sin embargo, este método está dirigido a cómo los controles de retroalimentación y comprensión se integran en los mecanismos de juego y cómo se incentiva y recompensa el compromiso con los objetivos de aprendizaje en el juego educativo. En una modalidad, el método mostrado en la FIG. 20 está reservado para modos de juego más difíciles que, a su vez, están reservados para usuarios que han mostrado

conocimientos avanzados y habilidades de juego. En consecuencia, los mecanismos de juego adicionales 876 presentan una capa adicional de complejidad y desafío (u oportunidad) que puede impedir el aprendizaje hasta un
5 umbral mínimo de conocimiento o comprensión de los objetivos de aprendizaje, pero puede alentar o inspirar el dominio del conocimiento o la comprensión de los objetivos de aprendizaje más allá del umbral mínimo.

El servidor 126 presenta un nivel 870, y el
10 servidor 126 también solicita al usuario que practique un módulo educativo utilizando un mecanismo de juego 872, como se planteó anteriormente. El servidor 126 presenta entonces una interfaz de juego que incluye un mecanismo de juego adicional 874. Los mecanismos de juego adicionales 876 son
15 suplementarios a los mecanismos de juego 500 como se muestra en la FIG. 10.

Los mecanismos de juego adicionales 876 incluyen una acción para escanear objetivos 878. La acción de escanear objetivos 878 está configurada para permitir al
20 usuario llevar a cabo mediciones de elementos enemigos, elementos de terreno, objetos interactivos y otros elementos del juego para determinar las características y propiedades de los objetivos escaneados basados en los principios científicos reales. La acción de escaneo de
25 objetivos 878 toma tres formas, que incluyen: limitada (por

ejemplo, utilizable contra un objetivo individual a la vez), moderada (por ejemplo, utilizable contra todos los objetivos en la línea de visión) o de base amplia (por ejemplo, utilizable contra todos los objetivos actualmente en el terreno de juego). La acción de exploración de objetivos 878 tiene requisitos de comprensión de recursos variables, que incluyen: costos bajos (por ejemplo, no requiere compensaciones de acción), medios (por ejemplo, requiere una acción por acción de exploración) o altos (por ejemplo, requiere una acción por acción de exploración y el gasto de recursos reactivos). La acción de escanear objetivos 878 da como resultado inteligencia que toma tres formas, que incluyen: exacta (por ejemplo, proporcionando mediciones con gran certeza), imprecisas (por ejemplo, proporcionando rangos de medición) o estocásticamente mejorable (por ejemplo, proporcionando mediciones intencionalmente imprecisas que se pueden refinar, aunque escanean además acciones y muestreo). La acción de exploración de objetivos 878 se configura de acuerdo con estos factores en función del nivel de dificultad seleccionado del juego y en vista del perfil de aprendizaje del usuario, y está configurada para aumentar secuencialmente los costos de complejidad, desafío y compensación. Por ejemplo, en los modos de juego más difíciles, el juego educativo está configurado para limitar

la cantidad de información presentada al usuario, como un conocimiento limitado sobre la armadura o el equipo de los elementos enemigos. El usuario puede optar por utilizar la acción de escanear objetivos 878 para recopilar datos sobre el tipo de armadura que ha equipado un elemento enemigo, incluida la composición elemental, la masa de la armadura, el resto del equipo del elemento enemigo y otras propiedades. Luego, el usuario puede utilizar estos datos para decidir cómo interactuar estratégicamente con el nivel y el elemento enemigo. Es importante tener en cuenta que el usuario también puede renunciar a la acción de escaneo de objetivos 878 y proceder directamente a la observación experimental mediante la cual el usuario puede elegir tomar acciones ofensivas sobre elementos enemigos y calcular las características y propiedades de la armadura del elemento enemigo basado en el conocimiento y dominio del usuario de los objetivos de aprendizaje. Similarmente, el usuario puede elegir exponer los personajes del jugador al riesgo de utilizar acciones defensivas y determinar el equipo de los elementos enemigos basados en los impactos observados utilizando el conocimiento y dominio del usuario de los objetivos de aprendizaje, una vez más. La presencia de la acción de escaneo de objetivos 878 presenta nuevas compensaciones en la tarea de recursos y crea oportunidades para enseñar al usuario sobre el diseño experimental, las

limitaciones de la observación y el muestreo, y el análisis estadístico. Además, el escaneo apunta a la acción 878, al igual que los otros mecanismos de juego 876 adicionales, es muy adecuado para impulsar el juego desde la comprensión hasta el dominio a través de un desafío secuencialmente incrementado que mantiene el compromiso.

Los mecanismos de juego adicionales 876 incluyen un programa de acción de asistente robótico 880. La acción de asistente robótico de programa 880 está configurado para permitir que el usuario ordene a un asistente robótico (por ejemplo, un dron) moverse a través del mapa de niveles para atraer la atención de los elementos enemigos, expandir la línea de visión de los personajes de jugador (por ejemplo, reducir la niebla de la guerra), llevar a cabo una acción de exploración del objetivo en nombre de los personajes de jugador, reunir recursos o buscar recursos ocultos o nodos de poder. En el proceso, el asistente robótico permite al usuario obtener información sobre el nivel sin exponer a los personajes de jugador a las amenazas de los elementos enemigos. Sin embargo, el asistente robótico está configurado para ser costoso (por ejemplo, en términos de recursos en el juego requeridos para implementar y utilizar el asistente robótico) y generalmente vulnerable (por ejemplo, con capacidades defensivas débiles) para garantizar compensaciones estratégicas adecuadas en el

juego. El programa de acción de asistente robótico 880 está configurado para presentar a los usuarios los fundamentos de la informática y la transmisión de información digital y objetivos de aprendizaje. El asistente robótico también
5 está configurado para que el usuario pueda personalizarlo mediante la selección de logros desbloqueados. Esto crea un vínculo adicional entre la información industrial y profesional y las acciones en el juego, al tiempo que aumenta la emoción y el compromiso del usuario. La acción
10 del asistente robótico 880 también crea nuevas compensaciones estratégicas y fomenta la repetición de jugadas del mismo nivel.

Los mecanismos de juego adicionales 876 incluyen una acción de revisión de los objetivos de aprendizaje 882.
15 La acción de revisar objetivos de aprendizaje 882 está configurada para permitir al usuario acceder a los contenidos del área de laboratorio o área de logros desde dentro de los modos de juego como punto de referencia. En una modalidad, el usuario solo accede a objetivos de
20 aprendizaje desde el cuaderno del usuario o fuera del flujo del modo de juego (por ejemplo, en el modo de laboratorio) para promover el compromiso con la experiencia de juego y el uso del conocimiento ya comunicado y digerido. Sin embargo, en modos de juego más difíciles, el usuario puede
25 necesitar consultar ecuaciones u otra información en el

área de laboratorio o área de logros. La acción de revisión de objetivos de aprendizaje 882 permite al usuario pausar el modo de juego e interactuar con los objetivos de aprendizaje de una manera limitada.

5 Los mecanismos de juego adicionales 876 incluyen una acción de pedir una pista 884. La acción de pedir una pista 884 está configurada para permitir que el usuario solicite ayuda dentro del modo de juego. En consecuencia, el usuario puede activar notificaciones y orientación que
10 pueden ayudar al usuario a navegar por el nivel. El usuario también puede solicitar un tutor (por ejemplo, otra persona o asistente de chatbot que proporcione información sobre el juego y problemas de objetivos de aprendizaje en el juego).

 Los mecanismos de juego 876 adicionales incluyen
15 una acción de invocación de prueba voluntaria 886. La acción de invocar un cuestionario voluntario 886 está configurada para permitir que el usuario solicite una o más preguntas explícitas (por ejemplo, un cuestionario) o desafíos de rompecabezas (por ejemplo, un juego de mosaico
20 para construir una jerarquía de conceptos) sobre la comprensión del usuario de los objetivos de aprendizaje. Si el usuario responde correctamente, los personajes de jugador reciben un beneficio menor asociado con los objetivos de aprendizaje del emparejamiento de preguntas y
25 respuestas, como la reducción de la temperatura o la

reposición de recursos de la armadura (acciones defensivas) de los personajes de jugador, o la reposición de energía y recursos de las armas (acciones ofensivas) de los personajes de jugador. Invocar cuestionarios voluntarios
5 886 junto a nodos de poder y objetos interactivos también es una condición de ganancia de nivel (por ejemplo, una variante del escenario del objeto de uso 670) y/o se puede utilizar para desbloquear objetivos de aprendizaje adicionales en el laboratorio y perfiles de carrera en los
10 logros.

El servidor 126 recibe una entrada del usuario que incluye los mecanismos de juego adicionales 888. Luego, el servidor 126 evalúa el rendimiento del usuario frente a la expectativa 890. Dado que los mecanismos de juego
15 adicionales están diseñados para uso limitado en modos de juego más avanzados o difíciles, el juego educativo está configurado para restringir el uso de los modos de juego adicionales. En consecuencia, el servidor 126 valida si el usuario está utilizando los mecanismos de juego adicionales
20 de buena fe y en línea con el conocimiento y el nivel de habilidad del usuario. En caso contrario, el servidor 126 acelera el acceso a los mecanismos de juego adicionales y proporciona retroalimentación para animar al usuario a probar cursos de acción alternativos. De lo contrario, el
25 servidor 126 ofrece asistencia o actúa de acuerdo con el

resultado asociado del mecanismo de juego adicional 876. Como recompensa o incentivo por el uso del mecanismo de juego adicional 876, el servidor 126 otorga derechos de acceso a objetivos de aprendizaje y logros adicionales 894.

5 En consecuencia, el juego educativo está configurado para ofrecer dinámica, selectiva y condicionalmente los mecanismos de juego adicionales 876 y restringir o incentivar el uso de los mecanismos de juego adicionales 876, como sea apropiado en base al perfil de aprendizaje
10 del usuario.

Con referencia ahora a la FIG. 21, se muestra una interfaz de usuario de un submenú que presenta múltiples modos de lección del menú de inicio de la FIG. 17. En una modalidad, el juego educativo está configurado para tener
15 múltiples modos de lección, y cada modo de lección presenta un nivel de desafío o dificultad diferente y prueba el nivel de conocimiento o dominio del usuario en diferentes niveles de detalle y complejidad. Como se ilustra en la FIG. 21, cuando un usuario selecciona el modo de historia,
20 se presenta un submenú que está configurado para permitir al usuario seleccionar entre diferentes niveles de dificultad.

Por ejemplo, el juego educativo está configurado para tener un primer modo de lección 902. Si el usuario
25 selecciona el primer modo de lección 902, el servidor 126

presentará una instancia del juego educativo que se simplifica para transmitir y probar entendimientos de alto nivel de conceptos y terminología. Las presentaciones más avanzadas o complicadas de los objetivos de aprendizaje están restringidas. El juego educativo presentado en el primer de modo de lección 902 también incluye un conjunto limitado de mecanismos de juego para simplificar la experiencia del juego. En consecuencia, el juego educativo presentado en el modo de primera lección 902 es muy adecuado para transmitir algunos objetivos de aprendizaje a los usuarios, por ejemplo, para enseñar conceptos del plan de estudios de ciencias de nivel de escuela preparatoria a estudiantes de escuela preparatoria que pueden no tener suficientes conocimientos de ciencias o habilidades matemáticas para abordar niveles de dificultad más difíciles, todavía.

El juego educativo está configurado para tener un segundo modo de lección 904. Si el usuario selecciona el segundo modo de lección 904, el servidor 126 presentará una instancia del juego educativo de complejidad media. Además de transmitir y probar conceptos y terminología, el juego educativo también transmitirá y probará ecuaciones y requerirá que el usuario resuelva problemas moderadamente complejos. El juego educativo aleatorizado en el segundo modo de lección 904 incluye el conjunto completo de

mecanismos de juego. En consecuencia, el juego educativo presentado en el segundo modo de lección 904 es muy adecuado para transmitir la mayoría de los objetivos de aprendizaje a los usuarios, por ejemplo, para enseñar un
5 plan de estudios de ciencias de nivel de escuela preparatoria a estudiantes promedio de escuelas preparatoria (por ejemplo, no colocación avanzada o clases de nivel con certificado de crédito).

El juego educativo también está configurado para
10 tener un tercer modo de lección 906. Si el usuario selecciona el tercer modo de lección 906, el servidor 126 presentará una instancia del juego educativo que es de alta complejidad y desafío. Además de transmitir y probar los conceptos, la terminología, ecuaciones y procedimientos de
15 resolución de problemas, el juego educativo también transmitirá y probará el conocimiento y dominio en profundidad de los objetivos de aprendizaje al limitar la disponibilidad de información y los mecanismos de juego al tiempo que requiere que el usuario resuelva problemas
20 complejos. En consecuencia, el juego educativo representado en el tercer modo de lección 906 es adecuado para transmitir una apreciación profunda de los objetivos de aprendizaje a los usuarios, por ejemplo, para enseñar un plan de estudios de ciencias de nivel preparatoria o
25 estudiantes universitarios y de nivel avanzado.

El juego educativo con múltiples modos de lección está configurado para adaptarse y crecer con cada usuario. Los usuarios pueden volver a jugar el juego educativo en diferentes puntos del viaje educativo del usuario (por ejemplo, en escuela preparatoria, en escuela preparatoria y en la universidad) para profundizar en el tema y estar expuestos a presentaciones más maduras y complejas de los objetivos de aprendizaje. Además, el juego educativo es capaz de ofrecer una experiencia educativa personalizada y acostumbrada con cada reproducción de la experiencia del juego mediante el seguimiento del usuario durante largos períodos de tiempo (por ejemplo, varios años) y ajustándose al progreso del usuario.

Con referencia ahora a la FIG. 22, se muestra una ilustración de una interfaz de usuario para un primer mecanismo de juego ofensivo de acuerdo con un primer modo de lección de juego educativo (en adelante, el primer mecanismo de juego ofensivo 910). El primer mecanismo de juego ofensivo 910 incluye dos paneles: un panel de acción 912 y un panel de reacción 914. La interfaz de usuario del juego educativo está configurada de modo que aparece una ventana emergente cuando el usuario se desplaza sobre varias partes del primer mecanismo de juego ofensivo 910. Las ventanas emergentes explican el objeto de aprendizaje subyacente a la parte flotante de la interfaz de usuario.

La interfaz de usuario del juego educativo se configura además para que el usuario pueda hacer clic o seleccionar la ventana emergente para explorar un nivel y ver una explicación adicional sobre el objeto de aprendizaje subyacente a la ventana emergente. En consecuencia, el usuario puede profundizar en los objetivos de aprendizaje presentados por el primer mecanismo de juego ofensivo 910, así como en otras interfaces de usuario de juego educativo.

El panel de acción 912 representa la parte controlada por el usuario del mecanismo de juego. El panel de acción 912 incluye un título de acción 916, que indica qué mecanismos de juego ha seleccionado el usuario. Como se muestra en la FIG. 22, el usuario ha seleccionado una acción ofensiva, particularmente, el dispositivo de radiación electromagnética que incorpora el modelo de Bohr del átomo.

El panel de acción 912 incluye un control de usuario 918. El control de usuario 918 es un elemento interactivo que está configurado para que el usuario pueda seleccionar, ajustar o ingresar valores para manipular la configuración del panel de acción 912. Como se muestra en la FIG. 22, el control de usuario 918 es una simple flecha arriba/abajo que permite al usuario aumentar o disminuir la cantidad de energía aplicada al dispositivo de radiación electromagnética y, de esta manera, el nivel de excitación

de los electrones de los átomos focales.

El panel de acción 912 incluye una gráfica de simulación 920. La gráfica de simulación 920 incluye una presentación visual de los objetivos de aprendizaje
5 asociados con el mecanismo de juego. La gráfica de simulación 920 es interactiva e incluye alguna información sobre cómo está configurado el mecanismo de juego, como el número de moles de materia. Como se muestra en la FIG. 22, la gráfica de simulación 920 es una gráfica interactiva del
10 modelo atómico con una salida de la frecuencia de energía emitida en la parte inferior.

El panel de acción 912 incluye indicaciones de estado 922, que representan la configuración actual de la gráfica de simulación 920. Por ejemplo, las indicaciones
15 922 incluyen un círculo que representa un electrón que ocupa una capa del modelo atómico y una cruz que representa una frecuencia de radiación emitida al excitar el electrón.

El panel de acción 912 incluye un primer conjunto de explicaciones 924 de objetivos de aprendizaje
20 relacionados con el primer mecanismo de juego 910. El primer conjunto de explicaciones 924 enriquece la interfaz y proporciona información complementaria sobre los objetivos de aprendizaje relacionados. En una modalidad, el primer conjunto de explicaciones 924 se actualiza
25 periódicamente durante el juego, exponiendo al usuario a

una pequeña cantidad y fácilmente digerible de nueva información a través del tiempo que incentiva al usuario a prestar atención al panel de acción 912.

El panel de acción 912 incluye un valor de salida 5 926. El valor de salida 926 representa el valor culminante de la configuración del primer mecanismo de juego 910 como se muestra en la gráfica de simulación 920. Como se muestra, los 2.4 megajoules de energía son la cantidad de energía que debe transmitir el dispositivo de radiación 10 electromagnética en la configuración actual.

El panel de acción 912 también incluye indicadores de actualización 928, que representan las actualizaciones disponibles para el mecanismo de juego que el usuario ha desbloqueado. Como se muestra en la FIG. 22, 15 el usuario solo ha desbloqueado una modalidad del dispositivo de radiación electromagnética, particularmente, el uso de un dispositivo basado en Hidrógeno.

El panel de reacción 914 representa la parte del mecanismo de juego determinada por el juego. El panel de 20 reacción 914 incluye un título de reacción 930. El título de reacción 930 indica el elemento del juego que está seleccionado actualmente y que está siendo el objetivo del mecanismo del juego. Como se muestra en la FIG. 22, el título de reacción 930 muestra que un elemento enemigo 25 llamado "Grunt Zek" ha sido el objetivo.

El panel de reacción 914 incluye una representación visual 932 del elemento de juego al que se ha apuntado. Como se muestra en la FIG. 22, la representación visual 932 muestra el torso de Grunt Zek y, específicamente, la armadura frontal.

El panel de reacción 914 incluye un conjunto de propiedades 934 del elemento de juego que ha sido el objetivo. Como se muestra en la FIG. 22, el conjunto de propiedades 934 indica que Grunt Zek lleva 20 kilogramos de armadura de níquel, que tiene un conjunto de características reactivas indicadas por barras horizontales.

El panel de reacción 914 incluye un efecto simulado 936, que representa cómo reaccionará el elemento de juego a la configuración actual del mecanismo de juego. Como se muestra en la FIG. 22, la armadura de Grunt Zek absorberá los 2.4 megajoules de energía emitidos por el dispositivo de radiación electromagnética y, como resultado, aumentará la temperatura sobre el punto de cambio de fase entre sólido y líquido por níquel, momento en el que la armadura comenzará a derretirse. En una modalidad, los personajes del jugador y los elementos enemigos no mueren y, en cambio, los personajes de jugador y los elementos enemigos se agotan, desactivan o sacan del combate (por ejemplo, se regresan a la nave nodriza

alienígena) cuando la armadura del personaje de jugador o el elemento enemigo está completamente derretida, rota, disuelta o de algún otro modo gravemente dañada. El efecto simulado 936 se ajusta y actualiza dinámicamente para reflejar cómo el usuario ha configurado actualmente el panel de acción 912. Como resultado, el panel de reacción 914 con efecto simulado 936 proporciona simulaciones en tiempo real de los principios científicos de los mecanismos del juego con los que interactúa el usuario para explorar la ciencia subyacente.

El panel de reacción 914 incluye un segundo conjunto de indicaciones 938, que explican los objetivos de aprendizaje subyacentes al panel de reacción 914. El segundo conjunto de explicaciones 938 enriquece la interfaz y proporciona información complementaria sobre los objetivos de aprendizaje relacionados. En una modalidad, el segundo conjunto de explicaciones 938 se actualiza periódicamente durante el juego, exponiendo al usuario a una pequeña cantidad y fácilmente digerible de nueva información a través del tiempo que anima al usuario a prestar atención al panel de acción 914.

El primer mecanismo de juego ofensivo 910 también incluye burbujas de reflexión 940. Las burbujas de reflexión 940 están configuradas para aparecer de forma intermitente para enriquecer la interfaz y proporcionar

información complementaria sobre los objetivos de aprendizaje relacionados. El usuario puede hacer clic a través de las burbujas de reflexión 940 para revelar información sobre el objeto de aprendizaje o hacer una nota

5 que se transcribirá en el cuaderno del usuario. A cambio de hacer clic en la burbuja de reflexión, el usuario es recompensado con un incentivo menor, como un impulso a la puntuación de eficiencia en el nivel actual. Las burbujas de reflexión 940 promueven el compromiso con el primer

10 mecanismo de juego ofensivo 910 y los objetivos de aprendizaje que son presentados por el primer mecanismo de juego ofensivo 910.

El primer mecanismo de juego ofensivo 910 de acuerdo con el primer modo de lección es simple, incluye

15 pocos controles, información limitada y prioriza conceptos y terminología sobre el dominio de los principios científicos del módulo educativo subyacente a los mecanismos del juego. Basado en el control y la interacción del usuario con el panel de acción 912, el juego educativo

20 simula el emparejamiento de acción-reacción con gráficos y efectos especiales. Por ejemplo, de acuerdo con el efecto fotoeléctrico, exponer un metal a la radiación electromagnética en una banda de frecuencia específica hará que el metal emita electrones que brillan en rojo, parte

25 del espectro de luz visible. Cuando se simula este efecto

basándose en la configuración del usuario del primer mecanismo de juego, el juego educativo representa el efecto fotoeléctrico en la armadura del elemento enemigo objetivo en forma de un resplandor rojo de electrones emisores.

5 Con referencia ahora a la FIG. 23, se muestra una ilustración de una interfaz de usuario para un primer mecanismo de juego ofensivo de acuerdo con un segundo modo de lección (en lo sucesivo, el segundo mecanismo de juego ofensivo 950). El segundo mecanismo de juego ofensivo 950
10 es similar en diseño al primer mecanismo de juego ofensivo 910 de la FIG. 22 pero tiene algunas características nuevas. Por ejemplo, el segundo mecanismo de juego ofensivo 950 tiene un control de usuario 952 que es más complejo. De acuerdo con el primer modo de lección de la FIG. 22, el
15 usuario podría interactuar con el mecanismo de juego simplemente haciendo clic en las flechas hacia arriba y hacia abajo. Pero, de acuerdo con el segundo modo menor de la FIG. 23, se solicita al usuario que ingrese el número de cubierta para la simulación en la entrada del usuario 952
20 (aunque las flechas arriba/abajo todavía están disponibles y activas) a través de una función de captura de voz a texto. Por ejemplo, el usuario tiene la tarea de hacer clic en el botón del micrófono y decir "excitar el electrón a la cuarta capa de electrones" para calibrar correctamente el
25 segundo mecanismo de juego 950. Esto invoca un estilo de

aprendizaje diferente, es decir, una explicación verbal, y puede requerir que el usuario demuestre que comprende el concepto y cómo calcular los resultados deseados, así como comunicar esos resultados. Se apreciará que cualquiera de los controles de usuario puede probar o utilizar cualquiera de los estilos de aprendizaje. En una modalidad, los controles de usuario de variantes más complejas del mecanismo de juego rotan aleatoria o dinámicamente los estilos de aprendizaje basados en el módulo de estilos de aprendizaje para provocar un aprendizaje más profundo y completo.

Además, el segundo mecanismo de juego ofensivo 950 incluye una verificación de configuración 954. La verificación de configuración 954 está configurada para probar el conocimiento y comprensión del usuario del módulo educativo calibrando correctamente el segundo mecanismo de juego ofensivo 950. Como se muestra en la FIG. 23, se le solicita al usuario que ingrese la frecuencia de radiación emitida para la simulación en la verificación de configuración 954. Si el usuario no ingresa la respuesta apropiada en la verificación de configuración 954, el mecanismo de juego no se calibrará correctamente y, como resultado, el dispositivo solo generará una fracción de la cantidad máxima de energía potencial. El resto de energía se desperdiciará, lo que afectará negativamente a la

puntuación de eficiencia del usuario en el nivel. La verificación de configuración 954 está configurada para cambiar periódicamente para garantizar que el usuario tenga una sólida comprensión del módulo educativo subyacente al mecanismo de juego.

Para poder introducir correctamente valores en la comprobación de la configuración 954, el segundo mecanismo de juego ofensivo 950 incluye ecuaciones y constantes 956. Las ecuaciones y constantes 956 facultan al usuario para llevar a cabo los cálculos necesarios y aprovechar los principios científicos apropiados. En una modalidad, las ecuaciones y constantes 956 se muestran en o cerca de la gráfica de simulación para transmitir una sensación de relación y apego. En el caso de que las ecuaciones y constantes 956 no quepan todas en el espacio disponible, la interfaz de usuario 950 está configurada para incluir botones radiales 958 para permitir que muestren múltiples paneles de ecuaciones y constantes 956 en el segundo mecanismo de juego ofensivo 950.

Como se muestra en la FIG. 23, los indicadores de actualización 960 tienen dos opciones disponibles: gas hidrógeno y gas litio. En una modalidad del segundo modo de aprendizaje, solo se muestran las opciones de actualización disponibles para reducir las distracciones y el desorden en el segundo mecanismo de juego ofensivo 950.

El segundo mecanismo de juego ofensivo 950 incluye una representación visual 962 que está enriquecida. En particular, la armadura del elemento enemigo se representa gráficamente con detalles, texturas y similar que indican matices de las características y propiedades de la armadura. Por ejemplo, la armadura se describe como fundida y goteando, lo que proporciona una indicación de que la armadura se ha calentado hasta la región de cambio de fase de la gráfica.

Además, el segundo mecanismo de juego ofensivo 950 incluye múltiples efectos simulados 964 que son los resultados para cada una de las entradas de usuario 952 que son posibles modificadas por la entrada de verificación de configuración 954.

Con referencia ahora a la FIG. 24, se muestra una ilustración de una interfaz de usuario 970 para el primer mecanismo de juego ofensivo de acuerdo con un tercer modo de lección (en lo sucesivo, el tercer mecanismo de juego ofensivo 970). El tercer mecanismo de juego ofensivo 970 es similar en diseño al primer mecanismo de juego ofensivo 910 de la FIG. 22 y el segundo mecanismo de juego ofensivo 950 de la FIG. 23 pero tiene algunas características nuevas. Por ejemplo, el tercer mecanismo de juego ofensivo 970 tiene un control de usuario 972 que es más complejo. Como se muestra en la FIG. 24, el control de usuario 972

requiere que el usuario ingrese dos valores: el número de moles de gas simulado y el número de la capa de electrones para excitar los electrones. Específicamente, el control de usuario 972 requiere que el usuario ingrese esos valores
5 utilizando una característica de captura de voz a texto, que invoca un estilo de aprendizaje diferente, particularmente, explicación verbal. Por ejemplo, se le puede pedir al usuario que diga en un micrófono, "configure el dispositivo de radiación láser con 2.3 moles de gas
10 hidrógeno y excite el electrón a la tercera capa de electrones" para calibrar y utilizar correctamente el tercer mecanismo de juego ofensivo 970. Esta explicación aprovecha el conocimiento del usuario del concepto y los cálculos (de acuerdo con lo transmitido por el primer
15 mecanismo de juego 910 y el segundo mecanismo de juego 950) mientras prueba la capacidad del usuario para dar sentido al material en múltiples dimensiones y comunicar los resultados.

El tercer mecanismo de juego ofensivo 970 incluye
20 una verificación de configuración 974 que es más compleja. Como se muestra en la FIG. 24, la verificación de la configuración 974 requiere que el usuario ingrese tres valores: la frecuencia en la radiación emitida, la longitud de onda de la radiación emitida y la salida de energía del
25 dispositivo de radiación electromagnética.

El tercer mecanismo de juego ofensivo 970 incluye ecuaciones y constantes 976 que son más complejas. Como se muestra en la FIG. 24, las ecuaciones y constantes 976 incluyen la fórmula de Rydberg para calcular la energía de los fotones emitidos por el átomo de hidrógeno (por ejemplo, utilizado para calcular el valor de salida de energía).

El tercer mecanismo de juego ofensivo 970 incluye un indicador de mejora 978 que es más complejo. Por ejemplo, antes de utilizar el tercer modo de aprendizaje, es probable que el usuario haya completado el juego educativo de acuerdo con el primer modo de aprendizaje o el segundo modo de aprendizaje. En consecuencia, es probable que el usuario haya desbloqueado numerosos elementos y mejoras de equipo que son demasiado avanzados o demasiado poderosos para un nivel determinado. Por lo tanto, el juego educativo está configurado para deshabilitar el uso de elementos y actualizaciones que son demasiado poderosos para un nivel determinado. Se proporciona una representación visual de esto para recordarle al usuario que los otros elementos y actualizaciones no están disponibles actualmente para mitigar el estrés.

El tercer mecanismo de juego ofensivo 970 incluye una representación visual 980 que se enriquece aún más. En particular, la armadura del elemento enemigo se representa

gráficamente con detalles, texturas y similar que indican matices de las características y propiedades. Por ejemplo, la armadura se retrata como luminosa después de que la armadura haya recibido un impacto del dispositivo de radiación electromagnética que cayó por debajo del umbral mínimo de frecuencia, lo que proporciona una indicación del efecto fotoeléctrico.

El tercer mecanismo de juego ofensivo 970 está configurado además para estrangular la presentación de un conjunto de propiedades 982 y efectos simulados 984. Al no mostrar el conjunto de propiedades 982 y los efectos simulados 984 de la acción del usuario antes de realizarla, el usuario se enfrenta a la opción de llevar a cabo una acción de exploración del objetivo para determinar esta información o emprender acciones ofensivas de forma experimental y calcular la información a partir de reacciones observadas. Esto refuerza las lecciones del método científico y la naturaleza de la experimentación, la recopilación de datos y el pensamiento sistémico. En una modalidad, se solicita al usuario que introduzca el valor de los puntos de datos estrangulados para lograr una puntuación de eficiencia óptima. Por ejemplo, se le puede solicitar al usuario a través de un cuadro de texto una explicación por escrito (por ejemplo, "Grunt Zek lleva 20 kg de armadura de Níquel") para confirmar que el usuario

estaba experimentando cuidadosamente para determinar el tipo de armadura (por ejemplo, basado en la fusión de temperatura) y la cantidad de armadura (por ejemplo, en función de los cambios de temperatura observados para una producción de energía determinada y el calor específico del material). Esto aumenta la complejidad a un nivel muy alto que está a la par con las clases universitarias de ciencias e ingeniería. Esta presentación de la interfaz del juego también incorpora y promueve objetivos de aprendizaje relacionados con el método científico.

Como se muestra, el primer mecanismo de juego ofensivo 910, el segundo mecanismo de juego ofensivo 950 y el tercer mecanismo de juego ofensivo 970 aumentan gradualmente la complejidad de la interfaz, la dificultad de aprendizaje, dificultad computacional y dificultad de estilo de aprendizaje. Por ejemplo, la interfaz del primer mecanismo de juego ofensivo 910 es simple y requiere poco del usuario. Esto proporciona al usuario una introducción suave que centra la atención del usuario en aprender el concepto educativo y cómo utilizar el mecanismo de juego para interactuar con elementos enemigos. Sin embargo, después de que el usuario alcanza un cierto nivel de dominio (o invoca un modo de juego más difícil), el mecanismo de juego se vuelve más complejo al agregar más entradas del usuario, lo que requiere más cálculos y probar

una variedad de estilos de aprendizaje (por ejemplo, el segundo mecanismo de juego ofensivo 950). Luego, después de que el usuario alcanza un nivel aún mayor de dominio (o invoca un modo de juego más difícil), el mecanismo del juego se presenta de una manera aún más compleja al agregar aún más entradas del usuario, requiriendo cálculos y validaciones, y requiriendo que el usuario aproveche estilos de aprendizaje adicionales de nuevas formas (por ejemplo, el tercer mecanismo de juego ofensivo 970). Se apreciará que este aumento incremental en la complejidad de los mecanismos de juego en múltiples dimensiones se organiza para crecer con el usuario para introducir nuevos conceptos y nuevos desafíos a un ritmo manejable que promueve la repetición y un compromiso más profundo, al tiempo que permite que el juego educativo crezca y escale con los usuarios en múltiples puntos de su trayectoria educativa (por ejemplo, en la escuela media, preparatoria y nuevamente en la universidad).

Con referencia ahora a la FIG. 25, se muestra una interfaz de usuario para un área de laboratorio 1000 de juego educativo. El área de laboratorio 1000 de juego educativo es el depósito principal de conocimientos científicos y objetivos de aprendizaje. El área de laboratorio 1000 está configurada con desplazamientos y clics para ver información adicional.

El área de laboratorio 1000 tiene un miembro de equipo activo 1002 y una característica de selección de miembro de equipo de respaldo 1004. El juego educativo está configurado para permitir a los usuarios intercambiar

5 miembros del equipo entre la lista de miembros activos del equipo 1002 y la lista de miembros del equipo de respaldo 1004. Al pasar el cursor sobre las listas del miembro activo del equipo 1002 y del miembro del equipo de respaldo 1004, se revelará información adicional sobre los

10 personajes de jugador. Como se muestra en la FIG. 25, la lista de miembros activos del equipo 1002 incluye tres personajes de jugador, el superior de los cuales está seleccionado (atenuado). La lista de miembros del equipo de respaldo 1004 muestra seis personajes de jugador, ninguno

15 de los cuales está seleccionado. Debajo de los selectores del miembro del equipo activo 1002 y del miembro del equipo de respaldo 1004 están los controles de menú 1006, por ejemplo, un botón de menú que cargará el menú principal nuevamente y un botón de configuración que mostrará

20 pantallas adicionales de información y controles de usuario específicos del área de laboratorio (por ejemplo, tamaño de fuente, número de objetivos de aprendizaje para mostrar, modos de lectura de fondo blanco vs fondo negro y otras preferencias del usuario).

25 El área de laboratorio 1000 tiene una tabla

periódica de elementos 1008 con un título de elemento
seleccionado 1010. Como se muestra en la FIG. 25, el átomo
de carbono está seleccionado (atenuado). En una modalidad
para materias de ciencias físicas, química y física, la
5 tabla periódica de elementos 1008 constituye la columna
vertebral tanto de las acciones ofensivas como de las
acciones defensivas; los usuarios aprenden sobre el
material inorgánico, temas y tendencias en la tabla
periódica a través de la interacción repetida y la
10 selección de elementos de la tabla periódica para equipar a
los personajes de jugador y superar los elementos enemigos.
En una modalidad de la biología, ecología, ciencias de la
tierra y química orgánica, la materia orgánica constituye
la columna vertebral de las acciones ofensivas y
15 defensivas.

La interfaz de usuario incluye una barra de
acción 1012. La barra de acción 1012 tiene iconos para cada
una de las categorías principales de mecanismos de juego y
modalidades asociadas de elementos. Por ejemplo, la barra
20 de acción 1012 tiene iconos para: acciones defensivas que
están asociadas con elementos de armadura y mejoras
(representadas como un pequeño escudo); acciones ofensivas
que están asociadas con armas primarias como el dispositivo
de radiación electromagnética y armas preparatorias y
25 dispositivos como granadas electromagnéticas (representadas

como la mira de un visor de rifle y una granada, respectivamente); acciones especiales asociadas con explosiones de satélites (representadas como un rayo); y acciones de movimiento asociadas con botas (representadas como botas). Como se muestra en la FIG. 25, las acciones defensivas están seleccionadas (atenuadas).

El área de laboratorio 1000 tiene una barra de estado de artículo 1014. En base a la selección del elemento de la tabla periódica 1008 y la barra de acción 1012, la barra de estado de artículo 1014 muestra las características y propiedades de los artículos del usuario, que incluye qué ha sido desbloqueado y qué actualizaciones están equipadas actualmente. En una modalidad, la barra de estado 1014 representa una gráfica de los elementos seleccionados del personaje jugador, y el usuario puede desplazarse y hacer clic en la barra de estado del elemento 1014 para ver información sobre esos elementos (mostrada) y luego abrir la interfaz de selección de elementos, con aún más información y datos científicos, respectivamente.

El área de laboratorio 1000 tiene una barra de propiedades del material 1016 y una ventana de propiedades del material 1018. La barra de propiedades del material 1016 tiene iconos para cada una de las categorías principales de propiedades del material, tal como propiedades electromagnéticas, reactividad química,

combustibilidad, radioactividad y el estado general de la información de la materia. En base a la selección del elemento de la tabla periódica 1008 y la selección de la categoría de la barra de propiedades del material 1016, la

5 ventana de propiedades del material 1018 muestra el conocimiento científico y los datos relevantes, así como un modelo 3D giratorio del elemento seleccionado. Como se muestra en la FIG. 25, la categoría de estado general de la materia se selecciona (atenuada) en la barra de propiedades

10 del material 1016 y, por lo tanto, elementos como el punto de fusión de la armadura de carbono se muestran en la ventana de propiedades del material 1018. El usuario puede pasar el cursor y hacer clic en la barra de propiedades del material 1016 y la ventana de propiedades del material 1018

15 para obtener información adicional.

El área de laboratorio 1000 también tiene una ventana de contenido 1020. La ventana de contenido 1020 es el lugar principal donde se muestran los objetivos de aprendizaje y se ponen a disposición del usuario para que

20 los consuma. La ventana de contenido 1020 está poblada con un plan de estudios educativo que están modularizado y construido en objetivos de aprendizaje basados en una jerarquía de derechos de acceso. El juego educativo está configurado para revelar progresivamente los objetivos de

25 aprendizaje al usuario a medida que el usuario progresa en

el juego educativo. El plan de estudios educativo está configurado para tener objetivos de aprendizaje para cada concepto en todos los estilos de aprendizaje (cuando sea posible o aplicable). El juego educativo está configurado para revelar los objetivos de aprendizaje en función del perfil de aprendizaje del usuario, que incluye estilos y preferencias de aprendizaje.

El área de laboratorio 1000 incluye una barra de búsqueda 1022 que está configurada para que el usuario pueda buscar, clasificar y organizar los objetivos de aprendizaje de la ventana de contenido 1020 por una variedad de factores, incluidos: palabras clave, concepto o tema, estándar educativo, objetivos pedagógicos, objetivo de aprendizaje, mecanismo del juego y episodio y nivel más relevante. El área de laboratorio 1000 también incluye un enlace al área de logros 1024.

Con referencia ahora a la FIG. 26, se muestra una interfaz de usuario de una pantalla de selección de armadura 1030 del área de laboratorio. El selector de armadura 1030 incluye un busto 1032. El busto 1032 es una representación en 3D de la armadura de un personaje de jugador. A medida que el usuario configura la armadura mediante la selección de diferentes elementos y materiales, el busto 1032 se actualiza para que el usuario pueda ver cómo se ve la armadura y, así, cómo aparecen los elementos

seleccionados en base a principios científicos reales.

El selector de armadura 1030 incluye una cuadrícula de selecciones, que incluye una opción de armadura frontal 1034 y una trasera 1036, así como una capa exterior 1038 y una opción de armadura de capa interior 1040. El selector de armadura 1030 está configurado para que el usuario pueda seleccionar una armadura diferente para cada cuadrante de la cuadrícula. Por ejemplo, el usuario ha seleccionado carbono 1042 para el frente 1034, capa exterior 1038 de la armadura. El nombre del elemento seleccionado se muestra como un título de elemento 1042. Se proporciona una abreviatura 1044 para el elemento o material junto con una anotación científica 1046 del elemento o material, como la configuración de la capa de electrones (si corresponde) o la fórmula química (si es aplicable). Se proporciona un valor de masa de 1048 de la armadura para cada elemento de armadura. Además, se proporcionan las actualizaciones 1050 y una descripción del efecto asociado en el juego. Las actualizaciones 1050 se basan en principios científicos reales. Por ejemplo, una de esas mejoras 1050 es la armadura de carbono que tiene masa agregada, lo que aumenta la cantidad de material reactivo y, por lo tanto, la cantidad de capacidades defensivas de la armadura. Otros ejemplos de actualizaciones 1050 incluyen la adición de aletas para aumentar las tasas de

transferencia térmica, el uso de abundantes materiales que son más fáciles o más baratos de reparar y reemplazar, el revestimiento exterior de la armadura, con materiales específicos como oro o polímeros resistentes a la corrosión que son menos reactivos con algunos procesos químicos, pulido de armaduras de metal para expandir el rango del umbral fotoeléctrico y reducir la tasa de radiación electromagnética que se absorbe, mejorando las propiedades de absorción de los textiles para aumentar las tasas de enfriamiento personal, alterando la mezcla de materiales para proporcionar otras propiedades del material tejido como una disminución de la absorción del agua, etc.

En una modalidad, las actualizaciones 1050 que implican umbrales (por ejemplo, el efecto fotoeléctrico y su umbral asociado) son particularmente convincentes porque los umbrales son típicamente difíciles de enseñar y transmitir un sentido de proporción o significado de una manera significativa. Sin embargo, en el contexto de juego educativo descrito en la presente, los umbrales se convierten en un concepto comparable y optimizable.

Los elementos enemigos también están configurados con opciones de armadura similares, incluidos tipos de armadura delantera y trasera, múltiples capas de armadura heterogénea y mejoras. Algunos elementos enemigos están configurados para tener muchas capas de armadura

superpuesta, lo que requiere una estrategia de acción ofensiva variada para atravesar cada capa.

Las características y propiedades netas del artículo de armadura con todos los artículos aplicables se proporcionan como una gráfica de propiedades del material 1052. El efecto de propiedades del material 1052 resume de manera concisa la eficacia de la armadura contra los diversos modos de interacción. Los detalles de cuadro de propiedades del material 1052 se ven seleccionados de una barra de propiedades del material 1054. Las propiedades del material se basan en principios científicos reales.

Con referencia ahora a la FIG. 27, se muestra una interfaz de usuario de otro mecanismo de juego ofensivo (en adelante, el cuarto mecanismo de juego 1060) del juego educativo. El cuarto mecanismo de juego ofensivo 1062 es un rociador redox que aprovecha el poder de las reacciones de oxidación-reducción para interactuar con varios elementos del juego. El cuarto mecanismo de juego ofensivo 1060 tiene dos componentes o etapas: una porción de bote de gas 1062 y una porción de boquilla 1064. La parte del bote de gas 1062 está configurada para que el usuario pueda controlar la cantidad de reactivos que se mezclan y pasan a la parte de la boquilla 1064. La parte del recipiente de gas 1062 transmite y prueba el conocimiento del usuario sobre las reacciones de oxidación-reducción, estequiometría y

transferencia de energía.

La parte de la boquilla 1064 está configurada para que el usuario pueda controlar los elementos de diseño de la boquilla 1064, que impacta la cantidad de oxígeno
5 1068 (u otros elementos transportados por el aire) extraídos en los gases pulverizados, el patrón de pulverización y la intensidad de la reacción bajo el patrón de rociado. La boquilla 1064 transmite y prueba los conocimientos del usuario sobre diseño mecánico,
10 aerodinámica y estequiometría.

El cuarto mecanismo de juego ofensivo 1060 también incluye indicadores de mejora 1070 tanto para el bote de gas 1062 como para la boquilla 1064.

El cuarto mecanismo de juego 1060 ilustra cómo el
15 juego educativo está configurado para cortar conceptos de áreas dispares del esfuerzo científico, tal como lo hace la ciencia en el mundo real. Como se muestra en la FIG. 27, los conceptos de reacción química se combinan con conceptos de diseño mecánico. A los usuarios se les presentan
20 conflictos y compensaciones que deben equilibrarse y navegar. Como resultado, el cuarto mecanismo de juego 1060 ejemplifica cómo el juego educativo descrito en la presente está configurado para enseñar la incorporación multifactorial de principios de ciencia real que abarcan
25 múltiples dominios de la ciencia y múltiples disciplinas

del proceso y, por lo tanto, conecta a más estudiantes con más objetivos de aprendizaje. La complejidad de los materiales de los múltiples dominios de la ciencia aumenta gradualmente y se equilibra con la tasa de aprendizaje del usuario, como aumentos en la complejidad de la interfaz, la dificultad de aprendizaje y la dificultad del estilo de aprendizaje.

Con referencia ahora a la FIG. 28, se muestra un método para simular principios científicos reales utilizando entradas de usuario que incluyen mecanismos de juego. El método comienza cuando el servidor 126 presenta un nivel 1080 al usuario y le pide al usuario que practique objetivos de aprendizaje utilizando mecanismos de juego 1080. Luego, el servidor determina un estado de energía inicial del nivel 1084. El estado de energía inicial se determina sobre una base por espacio (por ejemplo, por cuadrado) en todo el mapa de niveles y para todos los elementos de juego en esos espacios. Cada espacio y cada elemento de juego tienen evaluadas energías térmicas (por ejemplo, conducción y convección), químicas, nucleares, eléctricas, magnéticas, de combustión, cinéticas, potenciales, etc. Cada espacio y cada elemento del juego también tienen gases ambientales, soluciones disponibles y otros materiales reactivos evaluados. En una modalidad para las ciencias biológicas, cada espacio y cada elemento de

juego tiene propiedades moleculares orgánicas, propiedades proteicas, propiedades de estructura celular y funciones biológicas evaluadas.

El servidor 126 determina los límites de las
5 entradas del usuario en función del estado de energía del nivel 1086. Dado que el nivel se está simulando como un entorno del mundo real gobernado por principios de ciencia real, el estado de energía inicial puede impedir el rango de acciones que un usuario puede tomar. Por ejemplo, si un
10 nivel tiene lugar en un mapa de niveles sin oxígeno gaseoso ambiental presente (por ejemplo, en el vacío o bajo el agua), es posible que los personajes del jugador no puedan utilizar las acciones basadas en la combustión de manera eficaz. Como otro ejemplo, si un nivel está altamente
15 ionizado, es posible que los personajes de jugador no quieran correr el riesgo de interactuar con equipos electrónicos o terminales de computadora hasta que los personajes de jugador disipen los electrones libres del entorno. En cada uno de estos ejemplos, el estado de
20 energía inicial limita las acciones que el usuario puede llevar a cabo en el nivel.

El servidor 126 presenta una interfaz de juego que incluye mecanismos de juego 1088. La interfaz de juego se actualiza en vista de los límites determinados en el
25 paso anterior 1086. El usuario entonces juega el juego

educativo, y el servidor 126 recibe la entrada del usuario que incluye mecanismos de juego 1090. Por ejemplo, el usuario selecciona un personaje de jugador en un espacio y le ordena que lleve a cabo una acción ofensiva contra un elemento enemigo en otro espacio.

El servidor 126 evalúa un impacto de la entrada del usuario en el nivel 1092. Cada acción realizada en el juego educativo transforma y transfiere energía alrededor de la simulación del nivel. El servidor 126 actualiza entonces el estado de energía del nivel 1094 para tener en cuenta el impacto evaluado.

En una modalidad, el método de simulación de principios científicos reales utilizando interacciones de usuario que incluyen mecanismos de juego se lleva a cabo entre cada acción para asegurar la precisión del estado de energía del sistema y para reflejar inmediatamente las consecuencias y efectos sobre el juego posterior.

Con referencia ahora a la FIG. 29, se muestra un sistema 1100 que simula la conservación y conversión de energía utilizando principios científicos reales. Cada nivel de juego educativo se modela como el sistema 1100. Específicamente, la energía a nivel del sistema y la interacción entre los personajes de jugador controlados por el usuario y los elementos enemigos controlados por computadora y cómo estos interactúan con la energía en el

entorno (por ejemplo, mapa de niveles y ubicación de elementos) se muestra con propósitos ilustrativos.

Se simula que cada nivel tiene una energía del sistema 1102. En una modalidad, la energía del sistema 1102
5 está fija para un nivel y no cambia, con la excepción de que se solicita una energía externa 1104 para agregar energía a la energía del sistema 1102. En una modalidad, la energía externa 1104 se utiliza raramente, por ejemplo, solo para modelar acciones especiales como explosiones de
10 satélites. La mayor parte de la energía del sistema 1102 se produce como energía en el entorno 1106. El usuario puede reunir los recursos de energía 1108 de la energía del entorno 1106 para añadir a un suministro de energía del usuario 1110. El suministro de energía del usuario 1110 se
15 utiliza cuando el usuario ordena al jugador 1112 personajes para emprender acciones ofensivas sobre los elementos enemigos objetivo. En respuesta, los elementos enemigos 1114 utilizan acciones defensivas para reaccionar a las acciones de los personajes de jugador 1114, lo que hace que
20 el suministro de energía enemigo 1116 cambie. Los elementos enemigos toman acciones ofensivas 1118 durante el turno enemigo y, en respuesta, los personajes de jugador utilizan acciones defensivas 1120 y el suministro de energía del usuario 1110 se actualiza.

25 Además, el usuario puede ordenar a los personajes

de jugador que utilicen otros mecanismos de juego 1122. Los elementos enemigos también están configurados para recolectar recursos de energía 1124 de la energía en el entorno 1106 y el enemigo puede utilizar otros mecanismos de juego 1126.

Por último, existen efectos ambientales y mediadores 1128 que, basados en principios científicos reales de los factores ambientales y la energía ambiental 1106, pueden influir en la interacción entre acciones ofensivas y defensivas (1112 y 1114, y 1118 y 1120) así como impactar el uso de otros mecanismos de juego (1122, 1126). Por ejemplo, los efectos ambientales y mediadores 1128 pueden simular factores de pérdida que disipan un resto de la energía de una interacción focal en la energía en el ambiente 1106. Los factores de pérdida son un área importante de educación para los sujetos STEM, sin embargo, la pérdida rara vez se plantea. En consecuencia, el juego educativo descrito en la presente proporciona un rico contexto para explorar la pérdida y entropía.

En un modelo de una modalidad, la energía presenta una restricción común a todas las acciones e interacciones en el juego, que se modelan de acuerdo con procesos científicos reales. El realismo científico y los efectos proporcionales son fundamentales para la comunicación y el aprendizaje eficaces de temas científicos

utilizando el juego educativo que se describe en la presente.

Con referencia ahora a la FIG. 30, se muestra una interfaz de usuario de un área de logros 1130 del juego educativo. El área de logros 1130 incluye un título 1132 para el área de logros y un indicador de estado de logros 1134 del número de logros disponibles y desbloqueados por el usuario. El área de logros 1130 también incluye perfiles profesionales, como perfiles bloqueados 1136 y perfiles desbloqueados 1138, de ingenieros, científicos y profesionales de la industria STEM. Los perfiles desbloqueados 1138 están configurados para que el usuario pueda hacer clic en los perfiles desbloqueados 1138 para revisar la información sobre los científicos, ingenieros, matemáticos y otros profesionales de la industria STEM presentados. El área de logros 1130 también incluye una función de búsqueda de perfiles 1140 que permite al usuario buscar, filtrar y clasificar los perfiles desbloqueados 1138 de acuerdo con: industria, salario, datos personales, impacto ambiental, impacto social y otros factores. La función de búsqueda de perfiles 1140 también permite al usuario clasificar los perfiles desbloqueados 1138 en función del perfil de aprendizaje del usuario, lo que puede proporcionar indicaciones sobre el tipo de campos y funciones que el usuario encuentra más interesantes o en

los que tiene la mayor aptitud de acuerdo con las indicaciones desde el módulo de participación. La interfaz de usuario 1142 también incluye una función de prueba de carrera 1142 que permite al usuario llevar a cabo una evaluación de la personalidad e intereses que, junto con el perfil de aprendizaje del usuario, proporciona una indicación de qué trayectorias profesionales e industrias pueden ser de mayor interés al usuario. El resultado de la prueba de carrera 1142 enlaza con los perfiles 1138 desbloqueados que están más en línea con los intereses y habilidades del usuario.

Con referencia ahora a la FIG. 31, se muestra una interfaz de usuario de un perfil de carrera 1150 para un profesional STEM desbloqueado del área de logros. El perfil de carrera 1150 incluye un nombre 1152 y una imagen 1154 del ingeniero, científico u otro profesional STEM retratado. El perfil de carrera 1150 también incluye controles de perfil 1156 para guardar el perfil de carrera 1150 como favorito y compartir el perfil (por ejemplo, por correo electrónico, redes sociales, etc.). El perfil de carrera 1150 incluye un primer panel 1158 que presenta información de carrera 1160, una evaluación de impacto 1162 y beneficios laborales 1164 de la carrera descrita. La información de carrera 1160 se compone de información que generalmente se encuentra en un resumen o currículum vitae,

como el cargo actual, el empleador actual, los cargos anteriores, los empleadores anteriores, la educación y las escuelas y el salario. La evaluación de impacto 1162 es una medida estimada de la cantidad de contribuciones ambientales y sociales que el perfil desbloqueado tiene en el mundo, así como medidas estimadas del desafío o dificultad de la función y la cantidad de diversión que la persona retratada llega a tener en el trabajo. Los beneficios laborales 1162 son un pequeño detalle sobre las ventajas específicas del trabajo, el empleador o algo más que probablemente no se conoce o no se aprecia fácilmente sobre la profesión desde la perspectiva del usuario promedio (por ejemplo, adolescentes).

El perfil de carrera 1150 incluye un segundo panel 1168 de detalles personales y profesionales que se basan en la información de carrera 1158 y el mundo del juego educativo. El segundo panel 1168 está configurado para tener un arco narrativo o biografía que pinta una imagen rica y convincente del personaje retratado, sus motivaciones, el trabajo que hacen, el equipo que utilizan, cómo se ve un día promedio, etc. El segundo panel 1168 está configurado para tener un arco narrativo que fundamenta al personaje en el mundo del juego, indicando cómo contribuye el perfil desbloqueado y qué está en juego para ellos, personalmente. Por ejemplo, el juego educativo está

configurado para que el usuario desbloquee perfiles de carrera complementando niveles y logrando resultados en el juego, como rescatar personajes que no jugadores. Los personajes no jugadores rescatados son ingenieros, científicos y profesionales de STEM que se unen a los personajes de jugador o ayudan en futuras aventuras.

El perfil de carrera 1150 también incluye un efecto en el juego 1170. Los efectos en el juego 1170 se basan en principios científicos reales y se basan en la información de carrera, la experiencia y la historia de fondo de la persona mostrada. Por ejemplo y como se muestra en la FIG. 30, el juego educativo está configurado para que el usuario pueda equipar o activar el perfil desbloqueado de "Sheila" el comienzo de un nivel para recibir una bonificación o impulso en el juego vinculado a su experiencia, es decir, un aumento en la velocidad de reacción de las reacciones de oxidación-reducción (ya sea ligada al pulverizador redox en la FIG. 27 u otros elementos que utilizan reacciones de oxidación-reducción).

El perfil de carrera 1150 incluye un enlace 1172 al área de laboratorio, vinculando el área de logros al área de laboratorio y aumentando el compromiso entre las dos áreas.

Los perfiles de carrera 1150 del área de logros del juego educativo se construyen dinámicamente para que

los usuarios coincidan con la demografía, región e intereses del usuario. Por ejemplo, la información de carrera está configurada para construirse dinámicamente para el usuario en función del género del usuario, la ubicación del usuario (por ejemplo, determinada en función de la dirección IP, la afiliación escolar, etc.) y el perfil de aprendizaje del usuario. Como resultado, los nombres y géneros de los perfiles desbloqueados se generan para coincidir con la demografía del usuario; el nombre de los empleadores, las instituciones académicas y los títulos de trabajo se generan para que coincidan con las instituciones y opciones reales en el estado o región del usuario; y los datos personales de los perfiles desbloqueados se alinean con los intereses inferidos del usuario en función del perfil de aprendizaje del usuario. Al igual que otros aspectos del juego educativo, los perfiles profesionales incluyen numerosos términos y objetos sobre los que el usuario puede desplazarse y hacer clic para obtener más información sobre el elemento. Por ejemplo, los perfiles desbloqueados incluyen muchas referencias a empresas, herramientas, procesos y plan de estudios educativo que están respaldados por una jerarquía de elementos de datos.

Con referencia ahora a la FIG. 32, se muestra un método para generar un perfil de carrera. El método

comienza con el juego educativo, es decir, con la red informática con el servidor 126 que presenta un nivel 1180 y recibe la entrada del usuario 1182. A medida que el usuario tiene éxito y progreso en el juego educativo, el usuario desbloqueará logros. Cuando el servidor 126 recibe una solicitud de un perfil de carrera 1184. El servidor 126 solicita una plantilla de perfil 1186 en base al logro o progreso logrado en el juego educativo. El servidor 126 determina la información demográfica del usuario 1188 para el usuario, basándose en datos introducidos por el usuario tal como sexo, edad, escuela, ubicación, etc., búsquedas de direcciones IP y el perfil de aprendizaje del usuario. El servidor 126 solicita un detalle de perfil basado en la demografía del usuario 1190. Luego, el servidor 126 genera el perfil de carrera basado en la plantilla de perfil y el detalle de perfil 1192 y presenta el perfil de carrera 1194 al usuario a través del dispositivo de usuario.

Los perfiles de carrera se generan para alinearse con la demografía de los usuarios para aumentar el compromiso de los perfiles de aprendizaje y transmitir información sobre instituciones locales y regionales, tendencias de la industria, actividades de carrera y similar. Casi todos los aspectos del perfil de carrera se generan de esta manera, incluso los componentes de los perfiles profesionales basados en historia se elaboran en

función del perfil de aprendizaje del usuario. Por ejemplo, se genera un perfil de carrera para un ingeniero mecánico en el juego para reflejar la información sobre un usuario de Carolina del Norte. La información académica del ingeniero mecánico se establece en la Universidad Estatal de Carolina del Norte (una universidad local), la información de antecedentes del empleador se establece en Siemens (que tiene una oficina moderadamente grande en el área), los datos personales se establecen en actividades relacionadas con la playa (dado que Carolina del Norte tiene una larga línea costera) y los pasatiempos se centran en las actividades costeras, como el kitesurfing (que es una actividad local popular). Estos detalles se seleccionan e integran en el perfil de carrera del ingeniero mecánico solicitado para que coincida con un usuario de Carolina del Norte. Los detalles adicionales sobre la demografía del usuario y los perfiles profesionales están alineados.

Con referencia ahora a la FIG. 33, se muestran un método de prestación de asistencia en el juego en el juego educativo. El método comienza con el juego educativo, es decir, con el servidor 126 presentando un nivel 1200 y recibiendo la entrada del usuario 1202. Si el usuario se atasca o desea asistencia, el servidor 126 recibe una solicitud de asistencia 1204. El servidor 126 entonces consulta a los tutores elegibles 1206. Los tutores

elegibles incluyen usuarios estudiantes, maestros y representantes de servicio al cliente que actualmente están conectados al juego educativo y han indicado su voluntad de actuar como tutores. En una modalidad los estudiantes-
5 usuarios son pre-seleccionados en función del éxito en el juego educativo de acuerdo con lo indicado por el perfil de aprendizaje del usuario, una declaración jurada o compromiso de comportarse éticamente y tratar de ayudar a otros a prender, y la aprobación de un maestro del usuario.
10 La preselección de usuario estudiante está en su lugar para prevenir el troleo y otras formas de acoso y asegura que los usuarios estudiantes hayan sido examinados por un adulto responsable, el maestro. El servidor 126 envía una notificación a los tutores elegibles 1208. Cuando uno de
15 los tutores elegibles 1208 responde afirmativamente, el servidor 126 recibe una aceptación de la solicitud de asistencia 1210. Se prevé cualquier número de procedimientos de emparejamiento y cola dentro de un alcance de la función de tutoría.

20 El servidor 126 entonces inicia uno de los modos de tutor, que incluyen: iniciar un modo de juego cooperativo 1212, o iniciar un modo de juego fantasma 1214. El modo de juego cooperativo 1212 se configura para que el tutor elegible tome el control de algunos de los personajes
25 de jugador en el nivel y se abre una plataforma de

comunicación. El tutor elegible puede hablar y escribirle al usuario que solicitó ayuda mientras controla uno de los personajes de jugador para resolver el problema. Cuando sea el turno del tutor elegible en el juego educativo, el usuario que solicita asistencia verá el uso de los mecanismos de juego por parte del tutor elegible. El modo de juego fantasma 1214 está configurado para el tutor elegible tome la forma de un científico etéreo (por ejemplo, un modelo NPC translucido) y se abre una plataforma de comunicación. El tutor elegible puede hablar y escribirle al usuario que solicitó asistencia mientras la pantalla del usuario se comparte con el dispositivo del tutor elegible. El tutor elegible puede maniobrar en el nivel y controlar un objeto que resalta aspectos del interfaz de usuario, como indicar que el mecanismo de juego utilizar, como interactuar y configurar el mecanismo de juego y donde buscar información adicional. A continuación, el servidor 126 recibe más entradas de usuario y entradas de tutor elegibles 1216, como el juego adicional o la asistencia de tutoría.

Con referencia ahora a la FIG. 34, se muestra una interfaz de usuario para una pantalla de perfil de estudiante 1220 del juego educativo. La pantalla de perfil de estudiante 1220 tiene un área de título superior que incluye un nombre en clave del estudiante 1222 que es un

apodo generado por el usuario creado cuando el usuario inicia sesión por primera vez al juego educativo, y detalles de la cuenta de estudiante 1224 como la cantidad de tiempo que el usuario ha pasado jugando al juego educativo y cuando el usuario se conectó inició sesión por primera vez en el juego educativo.

Una gráfica de tiempo dinámica 1226 refleja dónde se encuentra el usuario en la historia del episodio del juego educativo que el usuario está jugando en este momento, y que tan lejos ha progresado el usuario a través del episodio. Además, la gráfica de tiempo dinámico 1226 refleja dónde se encuentra el usuario en términos del plan de estudios educativo y cómo se ha desempeñado el usuario en el juego educativo. Por ejemplo, cuando el usuario inicia por primera vez el juego educativo, la gráfica meteorológica dinámica 1226 mostrará un cielo despejado con un sol brillante. A medida que el usuario avanza hacia los giros de la trama y las batallas contra jefes, la gráfica meteorológica dinámica 1226 mostrará un patrón meteorológico más intenso como una tormenta relámpagos que persistirá hasta que el usuario supere con éxito la batalla contra el jefe. Si el usuario ha tenido un desempeño deficiente en esos niveles, la gráfica meteorológica dinámica 1226 mostrará la precipitación y la niebla que persistirán hasta que el rendimiento del usuario mejore y

alcance puntuaciones de eficiencia más altas.

La pantalla del perfil de estudiante 1220 incluye una alerta de notificación 1228 y detalles de notificación 1230 que informan al usuario de las tareas asignadas por el maestro. El usuario puede desplazarse y hacer clic en la alerta de notificación 1228 y los detalles de notificación 1230 para ver información adicional e iniciar la tarea asignada. Por ejemplo, aceptar la alerta de notificación 1228 podría hacer que el juego educativo presente el Nivel 2 del modo historia del Episodio 1.

La pantalla de perfil del estudiante 1220 incluye un selector de episodios 1232. El selector de episodios 1232 muestra al usuario qué episodio ha seleccionado actualmente como una indicación de si el usuario tiene los derechos de licencia apropiados para el episodio seleccionado. Debajo del selector de episodios 1232 se encuentran los títulos de nivel 1234. Los títulos de nivel 1234 muestran al usuario qué nivel del episodio seleccionado ha desbloqueado el usuario y qué nivel ha seleccionado el usuario. El usuario puede pasar el cursor sobre los títulos del nivel 1234 y hacer clic en ellos para ver un resumen de la trama y una descripción general del plan de estudios del nivel seleccionado, y cargar el nivel seleccionado, respectivamente. El usuario también puede cargar el nivel seleccionado presionando un botón de

reproducción en modo historia 1236 en la parte inferior de la pantalla de perfil del estudiante 1220.

La pantalla del perfil del estudiante 1220 incluye un indicador de finalización 1238 que muestra un porcentaje completado para cada nivel. De acuerdo con el
5 indicador de finalización 1238 hay un indicador de logros 1240 que rastrea el número de logros presentes o disponibles del nivel seleccionado, y cuántos de esos logros ha desbloqueado el usuario. Combinados, el indicador
10 de finalización 1238 y el indicador de logros 1240 rastrean la finalización - cuanta experiencia del juego educativo ha experimentado el usuario.

La pantalla del perfil de estudiante 1220 incluye un indicador de eficiencia 1242. El indicador de eficiencia
15 1242 rastrea el rendimiento del usuario desde cero hasta el puntaje de eficiencia máximo posible para el nivel (varía según el nivel) y frente a un puntaje de eficiencia mínimo 1244 que el usuario debe alcanzar para completar con éxito el nivel. El indicador de eficiencia 1242 rastrea el
20 dominio: que también el usuario comprende el material.

La pantalla de perfil de estudiante 1220 también incluye un indicador de plan de estudios 1246 que describe en qué lugar de la taxonomía de clases y conocimientos se ubican los objetivos de aprendizaje del episodio
25 seleccionado. Por ejemplo, el indicador de episodios 1232

muestra que el Episodio 1 es el episodio seleccionado y el indicador de plan de estudios 1246 muestra que el Episodio 1 se relaciona con las Ciencias Físicas, es decir, el primero de los cinco episodios sobre las Ciencias Físicas.

5 Debajo de los indicadores del plan de estudios 1246 están los títulos del módulo 1248. Los títulos del módulo 1248 describen el plan de estudios educativo dentro de la clase seleccionada que se transmite. Por ejemplo, los títulos del módulo 1248 para el Nivel 2 del Episodio 1 se refieren a la
10 radiación electromagnética. El usuario puede seleccionar y hacer clic en los títulos del nivel 1234 a los títulos de plan de estudios 1248, ya sea individualmente o en grupos, para cargar un modo de simulación del juego educativo con el plan de estudios educativos seleccionado contenido en el
15 mismo. El usuario también puede utilizar el botón de carga en sala de simulación 1252 para cargar el modo de simulación para los elementos seleccionados.

En una modalidad, los títulos de nivel 1234, los títulos del módulo 1248 y los indicadores de logro 1240
20 están enmascarados (no revelados) hasta que el usuario haya desbloqueado el nivel asociado. Esto se puede mostrar con los indicadores de contenido bloqueados 1254, mostrados en la FIG. 34 como candados.

La pantalla del perfil de estudiante 1220 también
25 incluye enlaces a otros modos de juego, tal como un botón

de visualización de logros 1256 y un botón de ir al laboratorio 1258, que el usuario puede utilizar para navegar a esas áreas del juego educativo.

Con referencia ahora a la FIG. 35, se muestra una interfaz de un selector de modo de simulación 1260 del juego educativo. Desde el menú principal y desde la pantalla de perfil de estudiante, el usuario puede solicitar que el servidor 126 cree un nivel personalizado en el modo de simulación a través del selector de modo de simulación 1260. El selector de modo de simulación 1260 tiene un indicador de estado de simulación 1262 que muestra cuántas simulaciones ha intentado el usuario y la cantidad de logros que el usuario ha desbloqueado mediante el uso del modo de simulación. El selector de modo de simulación 1260 incluye títulos de episodios 1264, títulos de niveles 1266, títulos de plan de estudios 1268 y títulos de módulos 1270 para cada elemento asociado en el juego educativo. Sin embargo, el usuario sólo puede seleccionar y activar el modo de simulación para los elementos a los que el usuario tiene derechos de acceso y ha desbloqueado. El juego educativo está configurado para que el usuario pueda hacer una selección de los episodios, niveles, plan de estudios y módulos desbloqueados, y el servidor 126 combinará los elementos para generar dinámicamente un nivel.

El modo de simulación selector 1260 incluye un

selector de modo de dificultad de plan de estudios 1272. El selector de modo de dificultad de plan de estudios 1272 está configurado para que el usuario pueda seleccionar un nivel de dificultad o desafío del objeto de aprendizaje para el nivel creado en el modo de simulación. Por ejemplo, el selector de modo de dificultad de plan de estudios 1272 controla el nivel de los mecanismos de juego, la complejidad de los objetivos de aprendizaje, el marco narrativo y los elementos de historia seleccionados para el nivel de juego educativo.

El selector modo de simulación 1260 incluye un selector de modo de nivel de dificultad 1274. El selector de modo de nivel de dificultad 1274 está configurado para que el usuario pueda seleccionar un nivel de dificultad de juego desafío para el nivel creado en el modo de simulación. Por ejemplo, el selector de nivel de dificultad 1274 controla el tipo de elementos enemigos, el número de elementos enemigos, la agresión del elemento (por ejemplo, AI conductual), el tipo de elementos de cubierta de luz, el número de elementos de cubierta de luz, elementos de la historia y otros elementos del juego seleccionados para el nivel de juego educativo.

El selector de modo de simulación 1260 incluye un selector de estilo de aprendizaje 1276. El selector de estilo de aprendizaje 1276 está configurado para que el

usuario pueda seleccionar si el juego educativo presenta objetivos de aprendizaje y mecanismos de juego que, debido a los estilos de aprendizaje presentados, son fáciles de utilizar para el usuario (por ejemplo, juega con las fortalezas y preferencias del usuario con respecto a estilos de aprendizaje) o que son más difíciles para el usuario (por ejemplo, que presentan información a través de los estilos de aprendizaje más débiles del usuario), o en algún punto intermedio. Por ejemplo, el selector de estilo de aprendizaje 1276 controla la selección dinámica de objetivos de aprendizaje, mecanismos de juego, marco narrativo y elementos de la historia que se seleccionan para el nivel del juego educativo.

El selector modo de simulación 1260 incluye un selector de tipo de misión 1278. El selector de tipo de misión 1278 está configurado para el usuario pueda elegir el tipo de emisión para el nivel de juego educativo.

El selector de modo de simulación 1260 también incluye un botón de entrada a la sala de simulación 1280, que el usuario puede accionar para hacer que el servidor 126 cargue un nivel del juego educativo de acuerdo con las selecciones actuales de la pantalla del selector de modo de simulación 1260.

Con referencia ahora a la FIG. 36, se muestra una interfaz de usuario de una pantalla de modo de maestro 1300

de un juego educativo. La pantalla de modo de maestro 1300 tiene una barra de título que incluye un nombre de maestro 1302 y detalles de cuenta del maestro 1304 para el maestro que inició sesión. La pantalla de modo de maestro 1300 también tiene un selector de clase 1306. El selector de clase 1306 muestra el período de clase actual que está seleccionado y está configurado para permitir que el maestro cambie entre perfiles de nivel de clase o instancias de la pantalla de modo maestro 1300. La pantalla de modo de maestro 1300 incluye un indicador de tarea 1308 y detalles de tarea 1310 que muestran información relevante para la clase seleccionada. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 36, el nombre de la maestra es Marie Curie, ella ha seleccionado "CH5" (por ejemplo, para la química del quinto período), esa clase tiene una tarea pendiente, que es completar el Episodio 1, Nivel 2 en 2 días, y sólo el 25% de los estudiantes en esa clase han completado la tarea hasta la fecha.

La pantalla del modo de maestro 1300 incluye una gráfica del clima dinámico 1312. La gráfica de clima dinámico 1312 está configurada de manera similar a la gráfica de clima dinámico de la pantalla del perfil del estudiante (ver FIG. 34) en que también refleja el progreso y el rendimiento en el juego educativo. Sin embargo, el gráfico de clima dinámico 1312 se genera para reflejar

donde se encuentra la clase de estudiantes del maestro en la historia del juego educativo, y se está desempeñando la clase (por ejemplo, en lugar de como está progresando el maestro en el juego educativo).

5 La pantalla de modo de maestro 1300 incluye un selector de tareas prefabricadas 1314. El selector de tareas prefabricadas 1314 proporciona una lista de tareas que el maestro puede asignar rápida y fácilmente a la clase basándose en los episodios y los niveles del juego. Por
10 ejemplo, los niveles del juego educativo se configuran para ser entregados como una tarea a la clase haciendo clic en una de las tareas preestablecidas. La pantalla del modo de maestro 1300 también incluye una lección siguiente 1316 que está configurada para permitir que el maestro emita
15 automáticamente la siguiente tarea de la lista. En cualquiera de los dos casos, se le pedirá al maestro que especifique el momento de la tarea y que realice cualquier personalización o agregue comentarios.

 La pantalla de modo de maestro 1300 incluye un
20 botón de creación de nivel personalizado 1318. El juego educativo está configurado para que el maestro pueda crear niveles personalizados 1320 a través de un interfaz de modo de simulación específica del maestro. Una vez creado, el nivel personalizado 1320 se agrega a la lista 1314 del
25 selector de tarea prefabricadas. En consecuencia, la

pantalla de modo de maestro 1300 está configurada para que el maestro pueda emitir el nivel personalizado 1320 de forma rápida y sencilla para otras clases o en semestre futuros.

5 La pantalla de modo de maestro 1300 también tiene información sobre las tareas, incluyendo: una descripción del plan de estudios 1322 para las tareas; un tiempo para la tarea 1324, como la fecha de vencimiento; un indicador de finalización 1326 que muestra el porcentaje de
10 estudiantes en la clase que han completado la tarea en la fecha límite; e indicadores de desempeño 1328 que rastrea el dominio de la tarea por parte de los estudiantes. Los indicadores de desempeño 1328 son un conjunto de datos multifactoriales que proporcionan un resumen de cómo los
15 estudiantes de la clase se involucran y se desempeñan en el juego educativo. Los indicadores de desempeño 1328 incluyen un puntaje promedio de clase 1330 que resume el puntaje promedio de eficiencia de todos los estudiantes de la clase normalizada en una escala tradicional de 0% a 100%. Los
20 indicadores de desempeño 1328 incluyen la gráfica de barras 1332 de los puntajes de eficiencia de los estudiantes en la clase agrupados por una escala de calificación de letra tradicional (por ejemplo, A, B, C, etc.). Los indicadores de desempeño 1328 incluyen un puntaje máximo de logro 1334,
25 que indica el porcentaje de estudiantes que desbloquearon

todos los logros de la tarea. Y los indicadores de desempeño 1328 incluyen una puntuación de logro promedio 1336, que indica gráficamente la cantidad promedio de logros desbloqueados y está coordinada por colores en una
5 escala de medallas tradicional (por ejemplo, oro, plata, bronce, etc.). Los indicadores de rendimiento 1328 se incorporan a la gráfica de tiempo dinámico 1312 y, combinados, proporcionan una instantánea útil, en su mayoría visual, del estado de la clase con respecto a la
10 tarea.

La pantalla de modo de maestro 1300 también tiene una vista por el botón de perfil de clase 1338 y una vista por el botón de estado de riesgo 1340 está configurada para cargar una lista de clases y un libro de calificaciones por
15 tarea y un informe de los estudiantes que pueden estar en riesgo, respectivamente. La pantalla de modo de maestro 1300 también tiene un botón de enviar mensaje a la clase 1342 que está configurado para enviar una notificación, tal como un correo electrónico un mensaje de texto SMS o un
20 mensaje de sistema de gestión de aprendizaje a la clase.

Con referencia ahora a la FIG. 37, se muestra una interfaz de usuario de un informe de perfil de clase 1350 del modo de maestro del juego educativo. El informe del perfil de la clase 1350 es un informe detallado del
25 rendimiento y la participación de los estudiantes en el

juego educativo. El informe de perfil de clase 1350 tiene un selector de clase 1352 que está configurado para cargar el informe con datos para la clase seleccionada. El informe de perfil de la clase 1350 tiene un filtro de tarea 1354
5 que está configurado para cargar el informe con datos para las tareas seleccionadas. Y el informe de clase 1350 tiene un filtro de vista de presentación 1356 que está configurado para ordenar cómo se presentan los datos en el informe. El filtro de vista de presentación 1356 tiene tres
10 modos, que incluyen: alfabético (por ejemplo, que clasifica el informe por el apellido de los estudiantes), rendimiento (por ejemplo, que ordena el informe de acuerdo con las puntuaciones de eficiencia de los estudiantes) y en riesgo (por ejemplo, que ordena el informe para mostrar a los
15 estudiantes que están en riesgo a la parte superior).

El informe de perfil de la clase 1350 tiene una hoja de cálculo de datos sobre la clase basada en cómo el maestro selecciona y filtra los datos. El informe del perfil de clase 1350 incluye un nombre real 1358 de cada
20 estudiante (por ejemplo, en lugar de los nombres en clave o apodos generados por el estudiante). El informe del perfil de clase 1350 tiene estadísticas resumidas 1360, que incluyen una variedad de cálculos del rendimiento del usuario como tareas completadas, puntuación de eficiencia
25 promedio en todas las tareas (que puede ser nominales o

ponderadas), una medida de los logros desbloqueados (por ejemplo, un porcentaje), un número medio de jugadas que el usuario ha probado cada nivel desbloqueado, un tiempo medio dedicado a cada nivel, un tiempo total que el usuario ha jugado al juego educativo, y una puntuación porcentual del tiempo total jugado. Las estadísticas resumidas 1360 proporcionan una visión detallada de muchos aspectos diferentes de cómo los usuarios están participando en el juego educativo y puede proporcionar información sobre comportamientos irregulares. El informe de perfil de clase 1350 también proporciona análisis de datos profundos sobre los usuarios que va más allá de simples estadísticas resumidas, como un estilo de aprendizaje dominante 1362 de los estudiantes y un indicador de riesgo 1364. El estilo de aprendizaje dominante 1362 se basa en un cálculo complejo de la interacción del usuario con objetivos de aprendizaje que utilizan los distintos estilos de aprendizaje. El indicador de riesgo 1364 también se basa en un cálculo complejo de las interacciones del usuario con el juego educativo. Las estadísticas resumidas 1360, el estilo de aprendizaje dominante 1362 y los indicadores de riesgo 1364 pueden proporcionar una imagen sólida de desempeño de un estudiante para facilitar la intervención del maestro. El informe del perfil de la clase 1350 también tiene un cuadro de comentarios 1366 donde el maestro puede tomar notas

sobre el desempeño individual de los alumnos.

La mitad inferior del informe de perfil de clase 1350 muestra gráficas de estilo de aprendizaje de clase 1368. Las gráficas de estilo de aprendizaje de clase 1368
5 están organizadas por cuartiles y por estudiantes en riesgo, lo que proporciona una rápida instantánea de la composición de la clase. Los maestros pueden utilizar estos conocimientos en clase para conectarse mejor con los estudiantes y abordar el material desde una perspectiva que
10 resuene con las necesidades de aprendizaje de cada clase. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 37, los datos del estilo de aprendizaje de clase 1368 muestran que los estudiantes en riesgo son bastante similares a los otros estudiantes en términos de aprendizaje visual versus
15 auditivo versus lógico versus cinestésico; sin embargo, es mucho más probable que los estudiantes en riesgo sean aprendices sociales. De esta manera, el maestro puede decidir que las sesiones de esa clase estén más orientadas al grupo y a las figuras históricas para atraer a los
20 alumnos de riesgo a la conversación para involucrar a los estudiantes en riesgo. El maestro puede desplazarse y hacer clic en el informe de perfil de la clase 1350, por ejemplo, para ver el perfil de un estudiante individual.

Con referencia ahora a la FIG. 38, se muestra una
25 interfaz de usuario de un informe de perfil del estudiante

individual 1380. El perfil de estudiante individual 1380 es similar al perfil de usuario que vería el estudiante focal, pero con algunas modificaciones. El perfil de estudiante individual 1380 del modo maestro tiene un selector de
5 estudiantes 1382 para elegir qué estudiante de la clase mostrar. La gráfica de clima dinámico se reemplaza por una gráfica de rendimiento relativo 1382 que está configurada para mostrar gráficamente cómo se ha desempeñado el estudiante focal a través del tiempo en relación con el
10 resto de la clase (por ejemplo, el rendimiento medio de la clase se indica como una línea discontinua). El perfil de estudiante individual 1380 incluye detalles de tarea de estudiante individual 1386 que indican el estado de cualquier tarea pendiente y el progreso del estudiante principal en tarea. El perfil de estudiante individual 1380
15 incluye una puntuación de eficiencia de estudiante individual 1388 que muestra la mejor puntuación de eficiencia que el usuario logró en cada tarea. Y el perfil de estudiante individual 1380 incluye puntajes de clase y los datos de logros 1390 que proporcionan una instantánea del desempeño relativo de la clase. El perfil de estudiante individual 1380 también se puede configurar para mostrar
20 otras estadísticas de rendimiento del usuario, como las proporciones de victorias y derrotas, enemigos derrotados y personajes incapacitados (a veces denominados en los juegos
25

promedios de muertes a muerte "KDAs"), relaciones de energía gastada a energía recibida, y similar.

El perfil de estudiante individual 1380 incluye un botón de solicitud de repetición de intento 1392 que
5 está configurado para emitir una nueva tarea al estudiante focal para completar un nivel previamente asignado. El perfil de estudiante individual 1380 incluye un botón de nivel 1394 personalizado de emisión que está configurado para cargar una versión de maestro del modo de simulación.

10 El perfil de estudiante individual 1380 incluye un botón de enviar mensaje al estudiante 1396 que está configurado para abrir una ventana con un editor de texto para enviar un mensaje (por ejemplo, correo electrónico, texto SMS o mensaje de sistema LMS) al estudiante focal. El perfil de
15 estudiante individual 1380 también incluye un botón 1398 de enviar mensaje a los padres que está configurado para abrir una ventana con un editor de textos para enviar un mensaje al padre del estudiante focal. El perfil de estudiante individual 1380 tiene un botón de vista de informe de
20 estilo de aprendizaje 1400 y está configurado para alternar el cuerpo de la pantalla de perfil de estudiante individual 1380 de los datos de finalización y rendimiento del estudiante a los datos y análisis de preferencias de aprendizaje del estudiante. El perfil de estudiante
25 individual 1380 también tiene un botón 1402 de juego que

está configurado para cargar datos muy detallados sobre el historial de juego del estudiante focal, como recorridos anteriores del juego.

Con referencia ahora a la FIG. 39, se muestra una interfaz de usuario de un informe de estilo de aprendizaje de estudiante individual 1410. El informe de estilo de aprendizaje de estudiante individual 1410 tiene una gráfica de estilo de aprendizaje dominante 1412 y una gráfica de modo de aprendizaje dominante 1414. La gráfica de estilo de aprendizaje dominante 1412 muestra el estilo de aprendizaje y las preferencias del estudiante focal entre las principales categorías de: aprendizaje visual, aprendizaje auditivo, aprendizaje lógico y aprendizaje cinestésico. El estilo de aprendizaje del estudiante focal se representa en relación con el estudiante promedio representado como una línea punteada. La gráfica del modo de aprendizaje dominante 1414 muestra el estilo de aprendizaje de y las preferencias del alumno focal entre las categorías menores de: aprendizaje individual versus social. El estilo de aprendizaje del estudiante focal (representado como una barra gruesa) se representa versus el estudiante promedio (representado como la línea punteada).

La gráfica de estilo de aprendizaje dominante 1412 y la gráfica de modo de aprendizaje dominante 1414 están configuradas para mostrar una ventana emergente 1416

si se desplaza sobre ellos con detalles y datos adicionales que subyacen a las ideas del estilo de aprendizaje. Por ejemplo, al pasar el cursor sobre la parte del estilo de aprendizaje lógico del modo de aprendizaje dominante, la

5 gráfica 1414 revela una serie de gráficas 1418 que representan los datos del estudiante focal en relación con el estudiante medio. Una primera gráfica muestra la participación de un estudiante focal en las opiniones de los materiales de estilo de aprendizaje focal (lógica)

10 versus todos los objetivos de aprendizaje sobre una base relativa en comparación con el resto de la clase. Una segunda gráfica muestra la parte del tiempo que dedica el alumno focal a ver los materiales de estilo de aprendizaje focal versus a todos los objetivos de aprendizaje en una

15 base relativa en comparación con el resto de la clase. Una tercera gráfica muestra el desempeño del alumno focal en los desafíos centrales (por ejemplo, requeridos para superar con éxito un nivel de modo historia o un desafío pre-diseñado) presentados en el estilo de aprendizaje focal

20 sobre una base relativa en comparación con el resto de la clase. Y una cuarta gráfica muestra el desempeño del estudiante focal en desafíos voluntarios (por ejemplo, no básicos para completar cada nivel o desafío, como el juego en modo simulación) presentado en el estilo de aprendizaje

25 focal sobre una base relativa en comparación con el resto

de la clase. La ventana emergente 1416 también incluye una serie de consejos de entrenamiento de estilo de aprendizaje 1420 que son una descripción del estilo de aprendizaje focal y los estudiantes que lo favorecen, consejos de cómo involucrar a los estudiantes con ese estilo de aprendizaje, y un texto dinámicamente adaptable que proporcione información sobre cómo intervenir a la vista de todos los datos del estudiante focal. Los consejos de entrenamiento de estilo de aprendizaje 1420 proporcionan información al maestro sobre cómo la alumna focal puede participar de manera más eficaz focal.

El informe de estilo de aprendizaje del estudiante individual 1410 también incluye un botón de visualización de perfil del estudiante individual 1420, que vuelve a la pantalla de perfil de estudiante individual 1380.

Con referencia ahora a la FIG. 40, se muestra una interfaz de usuario de un informe de clase en riesgo 1430 para una clase de estudiantes. El informe de clase en riesgo 1430 enumera los nombres 1432 de todos los estudiantes en una pila de clases clasificados de acuerdo con una puntuación de riesgo 1434. La puntuación de riesgo 1434 se calcula en función del perfil de aprendizaje del usuario y los patrones de uso, de acuerdo con lo analizado por el módulo de tarea, módulos de uso, módulos de

desempeño, módulos de participación y otros módulos del motor del sistema de gestión de aprendizaje 146. La puntuación de riesgo 1434 es un número entre 0 y 1, que indica el nivel de comportamiento problemático o preocupante observado para cada estudiante. La puntuación de riesgo 1434 se basa en un cálculo de factores de desempeño del estudiante, tal como: finalización de tareas o terminación de tareas a tiempo, desempeño en tareas (por ejemplo, medido por el puntaje de eficiencia), tendencias en la finalización y desempeño a través del tiempo, y tiempo promedio de uso (incluido el tiempo mínimo y excesivo dedicado al juego educativo). La puntuación de riesgo 1434 es de naturaleza más detallada de lo que es posible calcular actualmente a partir de los sistemas de gestión del aprendizaje existentes. Por ejemplo, el juego educativo con el motor de sistema de gestión del aprendizaje calcula una puntuación de riesgo 1434 basado en: finalización incremental de la tarea a lo largo de la ventana de tarea, variación de cuánto se completan las tareas, variación de la hora del día de finalización, variación del tiempo de día de uso del juego educativo, variación del rendimiento en objetivos de aprendizaje específicos a través del tiempo, variación de la tasa de aprendizaje a través del tiempo, variación de la retención a través del tiempo, variación de los patrones y

estrategias de juego en el juego, variación del rendimiento de estilos de aprendizaje específicos sobre el tiempo, variación de la ubicación de uso (por ejemplo, de acuerdo con el cambio de direcciones IP), variación del equipo utilizado (por ejemplo, de acuerdo con el cambio de descripciones de dispositivos y direcciones MAC), variaciones de los niveles de participación (por ejemplo, clic por minuto), indicaciones de frustración (por ejemplo, medido por tasas de clics por minuto muy altas), variación del tiempo de inactividad (por ejemplo, períodos de uso con brechas en el clic o entrada de más de 3 minutos), variaciones del uso de diferentes modos de juego, variación de los patrones de búsqueda dentro del modo de laboratorio, variaciones de los patrones de búsqueda en los modos de logros, variación de los comportamientos de pasar el ratón sobre y hacer clic, variación de las condiciones del juego, etc. El informe de clase de riesgo 1430 también incluye una razón 1436 para la puntuación de riesgo 1434. La razón 1436 es una explicación respaldada analíticamente para el factor o factores que están provocando una puntuación de riesgo superior a un umbral mínimo (por ejemplo, 0.2). La puntuación de riesgo 1434 y la razón 1436 aprovechan los conocimientos sobre los cambios a nivel micro en el rendimiento que pueden revelar o proporcionar indicios de problemas en el hogar, volatilidad en la vida del

estudiante, falta de concentración, poca retención y otros factores que el maestro puede utilizar para estimular una intervención y tiempo a solas con el estudiante.

Además, el informe de clase de riesgo 1430
5 incluye una sección de comentarios 1438 que rastrea los mensajes con el estudiante y los padres del estudiante a través del tiempo, y una utilidad de mensaje 1440 que está configurada para permitir una comunicación rápida (por ejemplo, a través de notificación por correo electrónico, SMS o sistema de gestión de aprendizaje) con el estudiante
10 focal y los padres del estudiante focal.

Con referencia ahora a la FIG. 41, se muestra una interfaz de usuario de un informe de indicadores de riesgo 1450 para un estudiante individual. El informe de
15 indicadores de riesgo 1450 proporciona información y detalles adicionales sobre la puntuación de riesgo del usuario focal. El informe de indicadores de riesgo 1450 incluye un selector de estudiantes individuales 1452 para cambiar entre estudiantes de la misma clase. El informe de
20 indicadores de riesgo 1450 también incluye un indicador de resumen 1454 que caracteriza sucintamente la puntuación y los detalles del usuario focal en riesgo.

El informe de indicadores de riesgo 1450 organiza la participación del usuario y los datos del rendimiento
25 del usuario en factores de riesgo 1456 que se agrupan en

categorías, incluidas métricas de finalización, métricas de rendimiento y métricas de consistencia, y el indicador neto que promedia los factores de riesgo 1456. Cada uno del factor de riesgo 1456 se presenta sobre una base relativa
5 versus un umbral medio 1458 de comportamiento de riesgo, basado en datos de usuario agregados recopilados de todos los usuarios del juego educativo. Los factores de riesgo 1456 se presentan con reglas de formato (por ejemplo, ajustes dinámicos de color) para llamar la atención del
10 maestro sobre las medidas claves y facilitar una interpretación rápida y fácil. El indicador neto se presenta en relación con un promedio de la clase 1460. El promedio de la clase 1460 proporciona dos ideas: primero, el promedio de la clase 1460 se puede comparar con el
15 estudiante focal para comprender rápida y sucintamente cómo se sitúa el estudiante focal dentro de la clase; y en segundo lugar, el promedio de la clase 1460 se puede comparar con el umbral medio 1458 para comprender cómo se sitúa la clase dentro de la población más amplia de
20 usuarios estudiantes, lo que puede proporcionar indicaciones tempranas con respecto a las pruebas de fin de año.

Los factores de riesgo 1456 están configurados para mostrar una ventana emergente 1462 cuando se desplaza
25 sobre ella, que muestra los datos subyacentes del

estudiante focal a través del tiempo y en relación con el resto de la clase. Los datos subyacentes se presentan como una serie de gráficas 1464 con consejos de entrenamiento 1466 en riesgo, que son similares a los datos presentados con los informes de estilo de aprendizaje.

Los datos de riesgo en el informe de la clase de riesgo 1430 y el informe de indicadores de riesgo 1450 se agregan parcialmente y se presentan en forma de valores relativos (por ejemplo, versus a la clase o la población total de usuarios) para ocultar los datos confidenciales sobre los usuarios. En cambio, los datos de riesgo se presentan de una manera que se enfoca en proporcionar información procesable y consejos útiles de enseñanza o entrenamiento al maestro para mejorar las interacciones con el estudiante focal. Esto se logra mediante un análisis sensible de una gran cantidad de datos de entrada del usuario que se recopilan durante el juego educativo.

Con referencia ahora a la FIG. 42, se muestra una interfaz de usuario de un informe de revisión de juego 1470 del modo del maestro. El informe de revisión de juego 1470 está configurado para permitir que el maestro observe el desempeño de los estudiantes en el juego educativo con gran detalle. El informe de revisión de juego 1470 es similar a la pantalla de perfil de estudiante individual del modo de maestro en muchos aspectos, pero con algunas diferencias.

El informe de revisión de juego 1470 tiene una puntuación de eficiencia por juego a través de los gráficos 1472 que muestran cómo se desempeñó el estudiante focal en cada intento de un nivel en comparación con el promedio de la

5 clase (basado en los mejores desempeños). El informe de revisión de juego 1470 tiene estadísticas del juego 1474 que muestran cómo el estudiante focal completó y se desempeñó en un nivel o tarea dada en comparación con el promedio de la clase. Las puntuaciones de eficiencia por

10 juego 1472 incluyen un selector de nodo 1474 que está configurado para seleccionar un juego específico y un botón 1478 de ver el juego que está configurado para cargar el juego seleccionado. En una modalidad, el juego educativo es un juego de estrategia por turnos. En consecuencia, cada

15 acción de juego e invocación de un mecanismo de juego es un evento discreto que se presenta en un momento discreto. Incluso las entradas de voz del usuario pueden convertirse fácilmente en texto y guardarse como un tamaño de archivo manejable. De esta manera, los datos totales creados por

20 cada reproducción son razonables y se pueden almacenar, reproducir, analizar, y anotar sin crear cargas informáticas indebidas. La interfaz del juego de reloj se configura de acuerdo con las interfaces del modo de juego con la adición de un panel de control que está configurado

25 para jugar, pausar, avanzar y retroceder entre acciones,

anotar comentarios y saltar hacia adelante y retroceder entre comentarios.

Con referencia ahora a las FIGS. 43A-43B, se muestra una interfaz de usuario de un modo de lección personalizada 1480 para el modo del maestro del juego educativo. El modo de lección personalizada 1480 permite a los maestros crear niveles personalizados y es similar en muchos aspectos al creador de lecciones de modo de simulación al que pueden acceder los usuarios estudiantes, pero con algunas diferencias. El modo de lección personalizada 1480 tiene datos de creación 1482 que están configurados para rastrear cuántos desafíos personalizados ha creado el maestro y la fecha de creación. El modo de lección personalizada 1480 también incluye datos de participación 1482 que están configurados para rastrear una calificación de participación de qué porcentaje de estudiantes completaron el desafío y un rastreador de huevos de pascua de qué porcentaje de estudiantes encontraron objetos especiales insertados en el nivel personalizado.

El modo de lección personalizada 1480 tiene un selector de episodios y un selector de nivel, así como un selector de estándares educativos 1486 que están configurados para permitir al maestro identificar lecciones relevantes y seleccionar los objetivos de aprendizaje del

nivel personalizado. Como se muestra en las FIGS. 43A-43B, el selector de estándares educativos 1486 indica que se seleccionan los Estándares de Ciencias de Siguiete Generación (NGSS) y, como resultado, los códigos NGSS para los estándares de aprendizaje se muestran junto con una descripción de la materia cubierta en cada nivel. El selector de estándares educativos 1486 proporciona al maestro controles de grano finos sobre los materiales educativos del juego educativo que se alinea con los estándares y el plan de estudios que elija el maestro.

El modo de lección personalizada 1480 tiene un selector de modo de dificultad de plan de estudios 1488, un selector de modo de nivel de dificultad 1490, un selector de estilo de aprendizaje 1492 y un selector de tipo de misión 1494 que son generalmente similares a los equivalentes de modo de simulación del modo de usuario estudiante. Sin embargo, el modo de lección personalizada 1480 incluye botones de personalización 1498 que permiten al maestro tener un control adicional sobre la generación del nivel personalizado.

El modo de lección personalizada 1480 tiene un selector de desafío sugerido 1500. El selector de desafío sugerido 15000 está configurado para mostrar un nivel personalizado creado previamente que puede ser de interés para el profesor. Por ejemplo, el selector de desafío

sugerido 15000 identifica automáticamente los niveles pre-construidos en función de la época del año (por ejemplo, tomando como base las lecciones del año pasado o los semestres pasados), la secuencia de lecciones emitidas recientemente (por ejemplo, extrayendo de otras lecciones emitidas recientemente), la configuración actual de la pantalla del modo de lección personalizada 1480, borradores previamente creados y guardados de niveles personalizados, y un grupo de lecciones disponibles públicamente creadas por otros maestros. Al hacer clic en el selector de desafíos sugeridos 1500, los elementos del modo de lección personalizada 1480 se completarán con la configuración del desafío sugerido. El profesor puede personalizar aún más la lección, si lo desea.

El modo de lección personalizada 1480 tiene controles de tiempo de asignación 1502 y controles de distribución de asignación 1504. Los controles de tiempo de asignación 1502 definen cuándo se enviará la notificación del desafío a los destinatarios, cuándo se abrirá el desafío y cuándo se cerrará el desafío. Los controles de tiempo de asignación 1502 definen la ventana de asignación del nivel personalizado. Por ejemplo, los controles de tiempo de asignación 1502 y los controles de distribución de asignación 1504 están configurados para permitir que el profesor defina una amplia ventana de tiempo de asignación,

como una semana, para permitir a los estudiantes planificar y realizar la tarea en el tiempo libre de los estudiantes, o para definir una ventana de tiempo de asignación estrecha, como una hora, para usar el juego educativo como un sustituto para un cuestionario en clase o para estimular la emoción de los estudiantes con la promesa de una gran recompensa por participar en un evento de corta duración fuera del horario de clase.

En una modalidad, el juego educativo está configurado de modo que si una tarea se libera por un período corto (por ejemplo, ≤ 1 hora) durante el horario regular de clase (por ejemplo, entre las 7 am y las 3 pm durante el día laborable) o si una tarea está configurada para ser liberada inmediatamente y por un período corto, luego se presentará una ventana emergente con un botón "DETENER (/REANUDAR)". El modo maestro está configurado para que el maestro pueda hacer clic en el botón DETENER para pausar el juego educativo para todos los miembros de la clase focal; y, después de resolver el problema o hacer un anuncio, el maestro puede hacer clic en el botón REANUDAR para reiniciar el juego educativo para todos los miembros de la clase focal. En consecuencia, el juego educativo está configurado para un uso controlado en un entorno de salón de clases.

En una modalidad, el juego educativo está

configurado para limitar el acceso de los estudiantes al juego educativo fuera de las ventanas de tarea definidas por el maestro. En consecuencia, el maestro puede controlar la velocidad a la que los estudiantes juegan en el juego educativo definiendo los periodos de ventana de juego y uso. Esto asegura que todos los estudiantes experimenten el juego educativo al mismo tiempo para que el maestro pueda tener un mejor control sobre los planteamientos y la participación en clase.

10 El modo de lección personalizada 1480 tiene controles de distribución de tarea 1504. Los controles de distribución de tarea 1504 definen quién recibirá el desafío, con la especificación de clases existentes y estudiantes individuales dentro de esas clases.

15 El modo de lección personalizada 1480 también tiene un selector de huevos de pascua y bonificaciones 1506 que están configurados para permitir que el maestro inserte huevos de pascua, bonificaciones y objetos especiales en el nivel personalizado, tal como nodos de recursos, nodos de poder, elementos de terreno, etc. El selector de huevos de pascua y bonificaciones 1506 también tienen implicaciones prácticas. Por ejemplo, si un maestro quisiera plantear un desafío difícil a una clase de estudiantes, es posible que el maestro primero desee crear un nivel personalizado con una abundancia suficiente de recursos para permitir que los

20

25

estudiantes jueguen el nivel personalizado, recolecten recursos y mejoren la armadura, y armas para sobrevivir al duro desafío que se avecina.

El modo de lección personalizada 1480 tiene un
5 botón para guardar el borrador 1508 que está configurado para guardar la configuración actual del modo de nivel personalizado 1480 en la memoria para su uso posterior, y un botón de desafío personalizado de emisión 1510 que está configurado para asignar el nivel personalizado a
10 estudiantes o clases en el período de tiempo especificado.

Con referencia ahora a la FIG. 44, se muestra una ilustración de una estructura de datos 1520 de objetivos de aprendizaje de juego educativo. Como se describió anteriormente, los objetivos de aprendizaje, y de esta
15 manera la estructura de datos 1520 de los objetivos de aprendizaje, están configurados para la representación y presentación dinámicas en la ventana del contenido 1020 del área de laboratorio 1000 como se muestra en la FIG. 25. Además, como se describió anteriormente, cada objeto de
20 aprendizaje está asociado con una cantidad pequeña y fácilmente digerible (por ejemplo, algunas oraciones o párrafos sobre un tema científico determinado) de materiales educativos, que se presentan en una variedad de formatos de estilo de aprendizaje, incluido el texto,
25 audio, video, simulaciones, etc.

La estructura de datos 1520 de los objetivos de aprendizaje está estructurada en base a una serie de categorías de dominio que determinan qué objetivos de aprendizaje se seleccionan y dónde se presentarán esos
5 objetivos de aprendizaje en el juego educativo. Una categoría de dominio de materia 1522, como la materia principal afiliada o el área de esfuerzo científico, como química, física, biología, estadística, etc., organiza los objetivos de aprendizaje a un alto nivel. La categoría de
10 dominio principal 1522 se alinea generalmente con la forma en el que el juego educativo está organizado por episodios (por ejemplo, colecciones de niveles). Los elementos de datos educativos 1520 están estructurados en base a una categoría de dominio secundario 1524, como un elemento o
15 selección de material que atraviesa el tema. La categoría de dominio secundario 1524 está configurada para alinearse con la forma en que se encuentra el tema en el juego y a través de los mecanismos del juego. La estructura de datos 1520 también está estructurada en base a una categoría de
20 dominio terciario 1526, como un desglose categórico de los conceptos clave que se ejecutan a lo largo del tema (por ejemplo, propiedades electromagnéticas, propiedades de reactividad química, propiedades de combustión, propiedades nucleares y volumen de propiedades materiales de la materia
25 dentro del dominio primario de la química). Las categorías

de dominio terciario 1526 están configuradas para alinearse con la forma en que se enseña y refuerza la materia en el juego a través del área de laboratorio y durante el juego.

La estructura de datos 1520 también está
5 estructurada por factores de módulo 1528 que están configurados para determinar qué objetivos de aprendizaje están desbloqueados y disponibles para presentación. Los factores de módulo 1528 incluyen una puntuación de orden 1528 que indica la secuencia de cuándo se desbloqueará el
10 elemento de datos educativos 1520 en base a un perfil de aprendizaje dado del usuario. La puntuación de pedido 1528 se actualiza progresivamente con el perfil de aprendizaje del usuario para regular la cantidad de información presentada al usuario. Los factores del módulo 1528
15 incluyen una descripción general del tema 1530 que indica el tipo de tema cubierto. Los factores de módulo 1528 incluyen un tipo de formato 1532 que indica el tipo de archivo presente, lo que influye en cómo se representan los objetivos de aprendizaje y cómo los usuarios pueden
20 interactuar con los objetivos de aprendizaje. Y los factores de módulo 1528 incluyen datos de estilo de aprendizaje 1536 que representan el estilo de aprendizaje dominante del objeto de aprendizaje.

Por ejemplo, en la FIG. 44, un conjunto de
25 objetivos de aprendizaje disponibles para un usuario

determinado se muestra en negro, y los objetivos de aprendizaje aún bloqueados se muestran en gris para ilustrar la progresión del aprendizaje. El usuario ha desbloqueado catorce (14) del subconjunto de treinta y seis (36) objetivos de aprendizaje que se muestran, cada uno de los cuales se relaciona con la categoría de dominio primario de química, categoría de dominio secundario de carbono como elemento o un material de juego, y categoría de dominio terciario de cinco propiedades materiales de la ciencia física. Si el usuario abriera el área de aprendizaje del juego educativo (por ejemplo, ver FIG. 25) y configurada correctamente la pantalla, el usuario podría ver y experimentar cuatro (4) objetivos de aprendizaje sobre las propiedades electromagnéticas del carbono, tres (3) objetivos de aprendizaje sobre las propiedades de reactividad química del carbono, un (1) objeto de aprendizaje sobre las propiedades de combustión del carbono, cero (0) objetivos de aprendizaje sobre las propiedades nucleares del carbono y seis (6) objetivos de aprendizaje sobre las propiedades del material a granel de carbono. Además, el usuario se le presentaría un conjunto personalizado de objetivos de aprendizaje basado en el estilo de aprendizaje asociado de los objetivos de aprendizaje y el perfil de aprendizaje del usuario (por ejemplo, indicando la preferencia del usuario como los

objetivos de aprendizaje vistos previamente). Con el tiempo, a medida que el usuario avanza en el juego educativo y consume más objetivos de aprendizaje en el área de laboratorio y en el área de logros, se desbloquearán
5 objetivos de aprendizaje adicionales (atenuados).

Con referencia ahora a la FIG. 45, se muestra un método para actualizar el acceso del usuario a la estructura de datos de los objetivos de aprendizaje. El método comienza cuando el servidor 126 inicializa una base
10 de datos con objetivos de aprendizaje basados en el plan de estudios educativo 1560, recibe un perfil de aprendizaje de un usuario 1562 y presenta el juego educativo para su visualización en un dispositivo de usuario 1564. Luego, el servidor 126 otorga acceso a una biblioteca restringida de
15 contenido basada en el perfil de aprendizaje 1566 del usuario y muestra objetivos de aprendizaje de la biblioteca restringida de contenido. Mientras el usuario juega el juego educativo, el servidor 126 recibe entradas de usuario que incluyen mecanismos de juego 1568, recibe entradas de
20 usuario del área de laboratorio 1570, recibe entradas de usuario del área de logros 1572 y recibe entradas de usuario de desafíos voluntarios 1574 (por ejemplo, cuestionarios voluntarios invocado en el juego). Luego, en base a las entradas del usuario, el servidor 126 otorga
25 acceso al contenido adicional en la biblioteca de contenido

en base a las entradas del usuario 1576. El servidor 126 también determina el rendimiento del usuario basándose en las entradas del usuario 1570, 1572, 1574, 1576 y actualiza el perfil de aprendizaje del usuario para calibrar la estructura de datos en función de los impactos en el rendimiento impulsados por los datos.

Aunque la invención se ha descrito con respecto a las modalidades específicas de la misma, estas modalidades son meramente ilustrativas y no restrictivas de la invención. La descripción en la presente de las modalidades ilustradas de la invención, incluida la descripción en el Resumen y Breve Descripción, no pretende ser exhaustiva ni limitar la invención a las formas precisas descritas en la presente (y en particular, la inclusión de cualquier modalidad, característica o función dentro del Resumen o Breve Descripción no pretende limitar el alcance de la invención a tal modalidad, característica o función). Más bien, la descripción está destinada a describir modalidades, características y funciones ilustrativas con el fin de proporcionar a una persona con conocimientos ordinarios en el contexto de la técnica la comprensión de la invención sin limitar la invención a ninguna modalidad, característica o función descrita en particular, incluida esta característica de modalidad, o función descrita en el Resumen o Breve Descripción. Si bien las modalidades

específicas y los ejemplos de la invención se describen en la presente únicamente con fines ilustrativos, son posibles varias modificaciones equivalentes dentro del espíritu y alcance de la invención, como reconocerán y apreciarán los expertos en la técnica relevante. Como se ha indicado, estas modificaciones pueden llevarse a cabo en la invención a la luz de la descripción anterior de las modalidades ilustradas de la invención y deben incluirse dentro del espíritu y alcance de la invención. De esta manera, aunque la invención se ha descrito en la presente con referencia a modalidades particulares de la misma, se pretende una amplitud de modificación, varios cambios y sustituciones en las descripciones anteriores, y se apreciará que en algunos casos algunas características de las modalidades de la invención serán empleadas sin un uso correspondiente de otras características sin apartarse del alcance y espíritu de la invención como se establece. Por lo tanto, se pueden llevar a cabo muchas modificaciones para adaptar una situación o material particular al alcance y espíritu esencial de la invención.

La referencia por toda esta especificación a "una modalidad", "la modalidad" o "una modalidad específica" o terminología similar significa que un aspecto, estructura o característica particular descrita en relación con la modalidad se incluye en al menos una modalidad y puede no

necesariamente estar presente en todas las modalidades. De esta manera, las apariciones respectivas de las frases "en una modalidad", "en la modalidad" o "en una modalidad específica" o terminología similar en varios lugares por toda esta especificación no se van a referir necesariamente a la misma modalidad. Además, los aspectos, estructuras o características particulares de cualquier modalidad particular se pueden combinar de cualquier manera con una o más de otras modalidades. Se va a entender que otras variaciones y modificaciones de las modalidades descritas e ilustradas en la presente son posibles en la luz de las enseñanzas en la presente y se va a considerar como parte del espíritu y alcance de la invención.

En la presente descripción, se proporcionan numerosos detalles específicos, tal como ejemplos de componentes y/o métodos, para proporcionar un entendimiento completo de las modalidades de la invención. Uno experto en la técnica relevante reconocerá, sin embargo, que una modalidad puede ser capaz de ser practicada sin uno o más de los detalles específicos, o con otros aparatos, sistemas, montajes, métodos, componentes, materiales, partes, y/o similar. En otros casos, las estructuras bien conocidas, componentes, sistemas, materiales, u operaciones no se muestran o describen específicamente con detalle para evitar oscurecer los aspectos de las modalidades de la

invención. Aunque la invención se puede ilustrar al utilizar una modalidad particular, ésta no y no limitará la invención a ninguna modalidad particular y una persona de experiencia ordinaria en la técnica reconocerá que las
5 modalidades adicionales son fácilmente entendibles y son una parte de esta invención.

Las modalidades plantadas en la presente se pueden implementar en una computadora comunicativamente acoplada a una red (por ejemplo, el Internet), otra
10 computadora, o en una computadora independiente. Como es conocido por aquellos expertos en la técnica, una computadora adecuada puede incluir una unidad de procesamiento central ("CPU"), al menos una memoria de solo lectura ("ROM"), al menos una memoria de acceso aleatorio
15 ("RAM"), al menos un disco duro ("HD"), y uno o más dispositivo(s) de salida/entrada ("I/O"). Los dispositivos I/O pueden incluir un teclado, monitor, impresora, dispositivo indicador electrónico (por ejemplo, ratón, bola de seguimiento, lápiz óptico, panel táctil, etc.), o
20 similar.

ROM, RAM, y HD son memorias de computadora para almacenar instrucciones legibles por computadora ejecutables por el CPU o capaz de ser compiladas o interpretadas para ser ejecutables por el CPU. Las
25 instrucciones ejecutables por computadora adecuadas pueden

residir en un medio legible por computadora (por ejemplo, ROM, RAM, y/o HD), circuitos de hardware o similar, o cualquier combinación de los mismos. Dentro de esta descripción, el término "medio legible por computadora" no se limita a ROM, RAM, y HD y puede incluir cualquier tipo de medio de almacenamiento de datos que se pueda leer por un procesador. Por ejemplo, un medio legible por computadora puede referirse a un cartucho de datos, una cinta magnética de respaldo de datos, un disco flexible, una unidad de memoria flash, una unidad de almacenamiento de datos óptica, un CD-ROM, ROM, RAM, HD, o similar. Los procesos descritos en la presente se pueden implementar en instrucciones ejecutables por computadora adecuadas que pueden residir en un medio legible por computadora (por ejemplo, un disco, CD-ROM, una memoria, etc.). Alternativamente, las instrucciones ejecutables por computadora se pueden almacenar como componentes de código de software en un arreglo de dispositivo de almacenamiento de acceso directo, cinta magnética, disco flexible, dispositivo de almacenamiento óptico, u otro medio legible por computadora apropiado o dispositivo de almacenamiento.

Cualquier lenguaje de programación adecuado se puede utilizar para implementar las rutinas, métodos o programas de las modalidades de la invención descritas en la presente, incluido C, C++, Java, JavaScript, HTML, o

cualquier otro código de programación o encriptación, etc. Se pueden utilizar otras arquitecturas de software/hardware/red. Por ejemplo, las funciones de las modalidades descritas se pueden implementar en una
5 computadora o compartir/distribuir entre dos o más computadoras en o a través de una red. Las comunicaciones entre computadoras que implementan las modalidades se puede lograr utilizando cualquiera de las señales electrónicas, ópticas, de radiofrecuencia, u otros métodos adecuados y
10 herramientas de comunicación en cumplimiento con los protocolos de red conocidos.

Se pueden emplear diferentes técnicas de programación tal como de procedimiento u objeto orientado. Cualquier rutina particular puede ejecutarse en un solo
15 dispositivo de procesamiento de computadora o múltiples dispositivos de procesamiento de computadora, un procesador de computadora o múltiples procesadores de computadora. Los datos se pueden almacenar en un medio de almacenamiento individual o distribuir a través de múltiples medios de
20 almacenamiento, y pueden residir en una sola base de datos o múltiples bases de datos (u otras técnicas de almacenamiento de datos). Aunque los pasos, operaciones, o cálculos se pueden presentar en un orden específico, este orden se puede cambiar en diferentes modalidades. En
25 algunas modalidades, al grado en que múltiples pasos se

muestran como secuenciales en esta especificación, alguna combinación de estos pasos en las modalidades alternativas se puede llevar a cabo al mismo tiempo. La secuencia de operaciones descritas en la presente se puede interrumpir, 5 suspender, o de otra manera controlar por otro proceso, tal como un sistema operativo, kernel, etc. Las rutinas pueden operar en un entorno de sistema operativo o como rutinas independientes. Las funciones, rutinas, métodos, pasos y operaciones descritos en la presente se pueden llevar a 10 cabo en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos.

Las modalidades descritas en la presente pueden implementarse en forma de lógica de control con software o hardware o una combinación de ambos. La lógica de control 15 se puede almacenar en un medio de almacenamiento y de información, tal como un medio legible por computadora, como una pluralidad de instrucciones adaptadas para dirigir un dispositivo de procesamiento de información para llevar a cabo un conjunto de pasos descritos en las diversas 20 modalidades. Basado en la descripción y enseñanzas proporcionadas en la presente, una persona de experiencia ordinaria en la técnica apreciará otras formas y/o métodos para implementar la invención.

También está dentro del espíritu y alcance de la 25 invención implementar la programación de software o

codificar uno de los pasos, operaciones, métodos, rutinas o porciones de los mismos descritos en la presente, donde esta programación de software o codificación se puede almacenar en un medio legible por computadora y se puede

5 operar por un procesador para permitir que una computadora lleve a cabo cualquiera de los pasos como operaciones, métodos, rutinas o porciones de los mismos descritos en la presente. La invención se puede implementar al utilizar programación de software o código en una o más computadoras

10 digitales de propósito general, al utilizar circuitos integrados específicos de aplicación, dispositivos lógicos programables, arreglos de puertas programables en campo, sistemas, componentes y mecanismo, químicos, biológicos, cuánticos o de nanoingeniería. En general, las funciones de

15 la invención se pueden lograr por cualquier medio conocido en la técnica. Por ejemplo, se pueden utilizar sistemas, componentes y circuitos distribuidos o en red. En otro ejemplo, la comunicación o transferencia (o movimiento de un lugar a otro) de datos puede ser por cable, inalámbrica

20 o por cualquier otro medio.

Un "medio legible por computadora" puede ser cualquier medio que pueda contener, almacenar, comunicar, propagar o transportar el programa para su uso por o en conexión con el sistema de ejecución de instrucciones,

25 aparato, sistema o dispositivo. El medio legible por

computadora puede ser, únicamente a modo de ejemplo, pero no de forma limitativa, un sistema, aparato, sistema, dispositivo, medio de propagación o memoria de computadora electrónica, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo o semiconductor. Este medio legible por computadora será en general legible por máquina e incluirá programación de software o código que pueda ser legible por humanos (por ejemplo, código fuente) o legible por máquina (por ejemplo, código objeto). Ejemplos de medios legibles pro computadora no transitorios pueden incluir memorias de acceso aleatorio, memoria solo de lectura, discos duros, cartuchos de datos, cintas magnéticas, discos flexibles, unidades de memoria flas, dispositivos de almacenamiento de datos ópticos, memorias solo de lectura de disco compacto, y otras memorias de computadora apropiados y dispositivos de almacenamiento de datos. En una modalidad ilustrativa, algo o todos los componentes de software pueden recibir en una sola computadora servidor o en cualquier combinación de computadoras de servidor separadas. Un experto en la técnica puede apreciar, un producto de programa informático que implementa una modalidad descrita en la presente puede comprender uno o más medios legibles por computadora no transitorios que almacenan instrucciones informáticas traducibles por uno o más procesadores en un entorno informático.

Un "procesador" incluye cualquiera, sistema de hardware, mecanismo o componente que posee datos, señales, u otra información. Un procesador puede incluir un sistema con una unidad de procesamiento central de propósito general, múltiples unidades de procesamiento, circuitos dedicados para lograr funcionalidad, otros sistemas. El procesamiento no necesariamente se limita a una ubicación geográfica, o tienen limitaciones temporales. Por ejemplo, un procesador puede llevar a cabo sus funciones en "tiempo real", "fuera de línea", en un "modo de lotes," etc. Las porciones de procesamiento se pueden llevar a cabo en diferentes tiempos en diferentes ubicaciones, por diferentes sistemas de procesamiento (o los mismos).

También se apreciará que uno o más de los elementos representados en los dibujos/figuras también se pueden implementar en una manera más separada o integrada, o aún retirada o descrita como inoperable en ciertos casos, como es útil de acuerdo con una aplicación particular. Adicionalmente, cualquiera de las flechas de señal en los dibujos/figuras se debe considerar solo como ejemplares, y no limitantes, a menos que se indique específicamente de otra manera.

Como se utiliza en la presente, los términos "comprende", "que comprende", "incluye", "que incluye", "tiene", "que tiene", o cualquier otra variación de los

mismos, se propone para cubrir una inclusión no exclusiva. Por ejemplo, un proceso, producto, artículo, o aparato que comprende una lista de elementos no necesariamente se limita solo a esos elementos sino puede incluir otros elementos no listados expresamente o inherentes a este proceso, producto, artículo o aparato.

Además, el término "o" como se utiliza en la presente se propone en general para referirse "y/o" a menos que se indique de otra manera. Por ejemplo, una condición A o B se cumple por cualquiera de lo siguiente: A es real (o presente) y B es falso (o no presente), A es falso (o no presente) y B es real (o presente), y tanto A como B no son reales (o presentes). Como se utiliza en la presente, incluidas las reivindicaciones que siguen, un término precedido por "un" o "uno/una" (y "el/la" cuando la base antecedente es "un" o "uno/una") incluye tanto singular como plural de este término, a menos que se indique claramente dentro de la reivindicación de otra manera (es decir, que la referencia "un" o "uno/una" indica claramente solo el singular o solo el plural). También, como se utiliza en la descripción en la presente y por todas las reivindicaciones que siguen, el significado de "en" incluye "en" y "sobre" a menos que el contexto lo indique claramente de otra manera. El alcance de la presente descripción se debe determinar por las siguientes

reivindicaciones y sus equivalentes legales.