

# I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

Modelado computacional de INGRESS: una  
estrategia para el fortalecimiento de competencias  
docentes.

Martha Lidia Barreto Moreno

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red  
iberoamericana  
de docentes



formaciónib))

## **Modelado computacional de INGRESS: una estrategia para el fortalecimiento de competencias docentes.**

Martha Lidia Barreto Moreno - Universidad de Cundinamarca, Colombia  
[malibamo@gmail.com](mailto:malibamo@gmail.com)

**Resumen:** en esta experiencia a través de la interacción con el juego de rol de Realidad Aumentada (RA) para dispositivos móviles conocido mundialmente como INGRESS, se promueve la práctica articulada de hábitos de pensamiento sistémico y procesos de pensamiento matemático, para el fortalecimiento de competencias docentes, donde el entretenimiento al aire libre y el ejercicio físico se constituyen en el punto de partida para facilitar la integración “pensamiento – lenguaje – acción”. La información capturada, registrada y almacenada por el aplicativo instalado en el equipo, es una fuente importante de datos sobre el comportamiento del jugador, que ha permitido introducir gradualmente el modelado computacional en Educación para fortalecer la competencia docente de Modelación.

**Palabras Clave:** Realidad Aumentada, Pensamiento Sistémico, Pensamiento Matemático, Modelación Computacional.

**INTRODUCCIÓN.** El proceso de modelación brinda la posibilidad de integrar conocimientos de distintas disciplinas, en este sentido, el programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Cundinamarca - Colombia, ha implementado la Modelación como hilo conductor de los procesos formativos en los campos de la educación y pedagogía, educación matemática, matemática, y en campos extra-matemáticos.

El modelado computacional de INGRESS, implica abordar una situación en un campo extra-matemático que utiliza la RA, la geolocalización, el entretenimiento y la interconexión global, para transformarla en una secuencia de situaciones didácticas que conducen a la comprensión y modelación del comportamiento humano que emerge durante el tiempo de interacción del licenciado en formación en su ascenso por los niveles del juego.

### **INGRESS.**

*¡El mundo que te rodea no es lo que parece!*

La RA consiste en combinar el mundo real y virtual a través de dispositivos tecnológicos para enriquecer la experiencia visual y mejorar la comunicación, INGRESS es un juego de rol que utiliza la RA y depende del GPS para ubicar en el mapa que ha creado Niantic Labs, a los miles de usuarios de ingresan como miembros de una de las dos facciones que libran una batalla dentro de una historia de ficción cuya trama es la siguiente:

“Un equipo europeo de científicos ha descubierto una misteriosa energía. Nadie conoce el origen y el propósito de esta fuerza energética, pero algunos investigadores creen que está influyendo en el pensamiento humano, ¡debemos controlarlo o nos controlará a nosotros! (Niantic, 2012)”. Ante este misterioso descubrimiento surgen dos facciones: los “*Iluminados*”, quienes quieren aprovechar el poder que puede conferir esta energía, y los miembros de la “*Resistencia*”, quienes luchan para proteger y defender lo que queda de la humanidad. La batalla se libra en todo el mundo. La línea de la historia de INGRESS está en continua evolución cuyo propósito es el descubrimiento de la *Materia Exótica (XM)* y de los *Portales* que se han creado a través de un experimento específico CERN.

### Configuración del Juego de Roles:

1. Descargue la aplicación en el dispositivo móvil Android o iOS, y siga las instrucciones del sistema. Sitio oficial de INGRESS: <https://www.ingress.com/>
2. Abra la aplicación.
3. Elija el nombre del Agente y la Facción a la que pertenecerá (Iluminados o Resistencia).
4. Consulte la ayuda en el sitio web: <https://support.ingress.com/hc/en-us>
5. Explore cada componente de la aplicación utilizando la Guía del Agente de Ingress.
6. Desarrolle el entrenamiento, y regrese a él con frecuencia para ampliar la comprensión del juego.

## **DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA.**

### **1. Reflexión sobre la Acción.**

*¡Busca comprender el panorama!*

“Intentar entender la película completa”, es un requisito para comprender INGRESS, se requiere examinar la dinámica global del juego como también las interrelaciones entre sus partes, para ello es útil visualizar el Mapa mundial en toda su extensión y en pequeñas zonas examinando los detalles locales. Ingrese al sitio web de [Intel Map](#) para explorar las áreas del planeta donde se encuentran los Campos pertenecientes a la Resistencia y a los Iluminados, explore su ciudad, su barrio, las vías, los lugares más concurridos, etc.

### ***¿Cómo se puede mantener el equilibrio entre la imagen completa del juego con los detalles importantes de la dinámica local?***

Un jugador de INGRESS, puede seguir la actividad global y regional de su facción como también identificar lo que está sucediendo a nivel local e individual. En el mapa disponible en la web puede hallar la ubicación de los portales pues están geolocalizados y distribuidos por los cinco (5) continentes. Los puntos, las líneas y las áreas azules pertenecen al dominio de la facción de la "Resistencia", y los de color verde pertenecen a la facción "Iluminados", estas áreas cambian dependiendo del grado de interacción de cada equipo. A través del aplicativo instalado en el dispositivo móvil el usuario puede informarse sobre las Misiones que han sido programadas para conocer e interactuar en sectores cercanos al lugar donde se halla ubicado, y conocer detalles de los portales.

*¡Cambia de perspectivas para aumentar la comprensión!*

Una de las ventajas de INGRESS es en la obligatoriedad de salir a ejecutar las actividades para acumular energía (XM) recorriendo la ciudad o visitando otras zonas de la región, e interactuar en los Portales para acumular Puntaje (AP) dependiendo del GPS del dispositivo y de la información visual y auditiva que le suministra el sistema.

Esto contribuye significativamente a la implementación de estrategias que implican cambios de perspectiva para comprender no sólo la dinámica de este juego, sino descubrir las potencialidades didácticas que brinda el entorno y que pueden ser captadas únicamente cuando se explora y experimenta.

Para comprender cómo funciona realmente INGRESS, es importante abordarlo en colaboración con los demás, las herramientas de habla y escucha que promueve el pensamiento sistémico incluyendo el diálogo, la controversia y las discusiones con

expertos (online). Se requiere establecer un vocabulario común y el uso de diferentes técnicas de comunicación para incrementar la capacidad de ver un panorama más amplio a través de múltiples puntos de vista.

***¿Qué lapso de tiempo debe considerarse para visualizar el sistema?***

El proceso inicial tuvo una duración de dos meses para poder visualizar el desarrollo gradual del juego hasta alcanzar mínimo el Nivel 3, con una frecuencia de interacción de cuatro (4) horas semanales. Como INGRESS suministra información continua sobre la actividad del usuario y de cada facción, la captura de los datos registrados en el aplicativo es un valioso soporte para la caracterización de los comportamientos emergentes individuales y colectivos durante el avance desde el Nivel 1 hasta el Nivel 3.

***¿Estoy concentrado(a) en áreas de influencia, en lugar de en áreas de preocupación que no puedo influenciar?***

Un proceso clave para la identificación de las áreas de influencia y la caracterización del comportamiento emergente de los jugadores, es la modelación computacional Basada en Agentes (MBA), cuya contribución se centra en los componentes activos individuales del sistema. Aquí las entidades activas, conocidas como Agentes, son identificables y se puede definir su comportamiento, como se presenta a continuación:

Agentes	Estado	Diagrama de Estado
Agente de la Resistencia	Activo(a)	→ camina → colecciona Materia Exótica (XM)
		→ juega → dispara → destruye → conquista → colecciona recursos -> acumula Puntos (AP)
		→ juega → pierde XM
Pasivo(a)	→ camina → colecciona XM	
	Inactivo(a)	→ no interactúa → pierde portales
Agente de los Iluminados	Activo(a)	→ camina → colecciona XM (Materia Exótica)
		→ juega → ataca → destruye → conquista → colecciona AP (Acumula Puntaje)
		→ juega → pierde XM
	Pasivo(a)	→ Camina → colecciona XM
Inactivo(a)	→ no interactúa → pierde portales	

**1.2 Análisis de comportamientos.**

*¡Observa cómo los elementos en un sistema cambian a través del tiempo, generando patrones y tendencias!*

INGRESS, a través del Menú Inteligencia despliega estadísticas a nivel global y regional, la representación de la información facilita la visualización de patrones y tendencias en el comportamiento de las dos facciones. A través del Menú Agente, suministra el historial de la interacción de un Agente (usuario de la cuenta instalada en el equipo). La información está organizada como en los aspectos que se sintetizan a continuación:

**AP:** (puntaje acumulado) / Cantidad de AP requerido para pasar al siguiente Nivel.

**Discovery:** cantidad de portales visitados, y cantidad de XM acumulada

**Health:** distancia caminada por el Agente, expresada en kilómetros.

**Building:** cantidad de Resonadores colocados por el Agente, cantidad de Links creados, cantidad de Campos creados, longitud de los Links creados, XM recargada, cantidad de Portales capturados, etc.

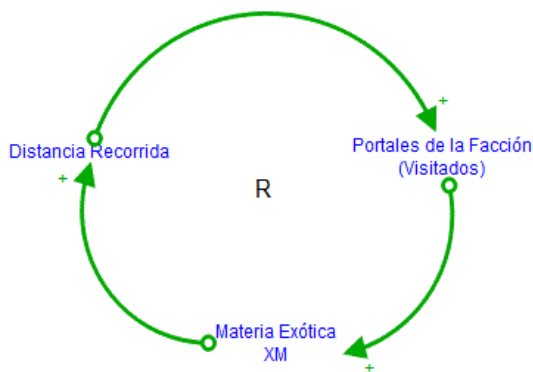
**Combat:** cantidad de Resonadores destruidos, cantidad de Portales neutralizados, cantidad de Links enemigos destruidos, cantidad de Campos enemigos destruidos, etc.

**Defense:** tiempo máximo de duración de la posesión de Portales, tiempo máximo de conservación de Links, máxima longitud de los Links x días, tiempo máximo de posesión de los Campos, etc.

**Resource Gathering:** cantidad de recursos recolectados, y mayor duración de la actividad.

*¡Identifica la naturaleza circular de las relaciones complejas entre causa y efecto!*

La práctica de hábitos del pensamiento sistémico contribuye a la estructuración de estrategias para hacer más eficiente el desempeño del Agente de INGRESS. La identificación de la naturaleza circular de las relaciones complejas entre causa y efecto, es un hábito que prepara para introducir el Modelado Cualitativo a través de la representación de bucles de realimentación mediante Diagramas Causales:

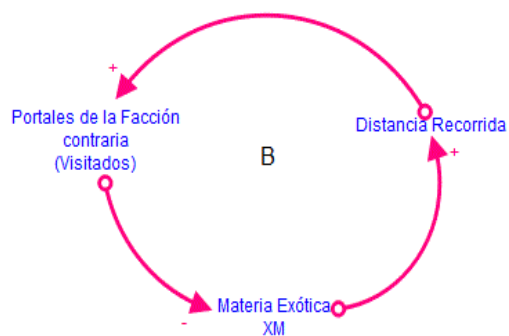


En la Figura 1, se muestra el comportamiento de un Agente que sale a caminar e interactuar para acumular energía (Materia Exótica – XM), visitando e interactuando (hacking) con los portales pertenecientes a su facción.

Consiste en un bucle de realimentación de positiva (Reforzo), que representa las relaciones de influencia entre la Distancia recorrida por el Agente, la interacción con los Portales de la misma facción, y su efecto en la acumulación de Materia Exótica (XM).

Figura 1. Realimentación Positiva. Fuente: Propia

Este comportamiento corresponde a la estructura de un sistema dinámico acelerado, a través del cual se presenta un cambio significativo que genera la acumulación de Materia Exótica (XM) en el tiempo para mejorar la eficiencia de las interacciones del Agente.



En la Figura 2, se muestra el comportamiento del Agente que recarga Materia Exótica a través de sus recorridos e interactúa con Portales de la Facción contraria, pero la Materia Exótica acumulada (XM) decrece a causa de la interacción. El diagrama representa un bucle de realimentación negativa (Balanceo) y hace que el estado del sistema dinámico se someta a un cambio dinámico desacelerado.

Figura 2. Realimentación Negativa. Fuente Propia

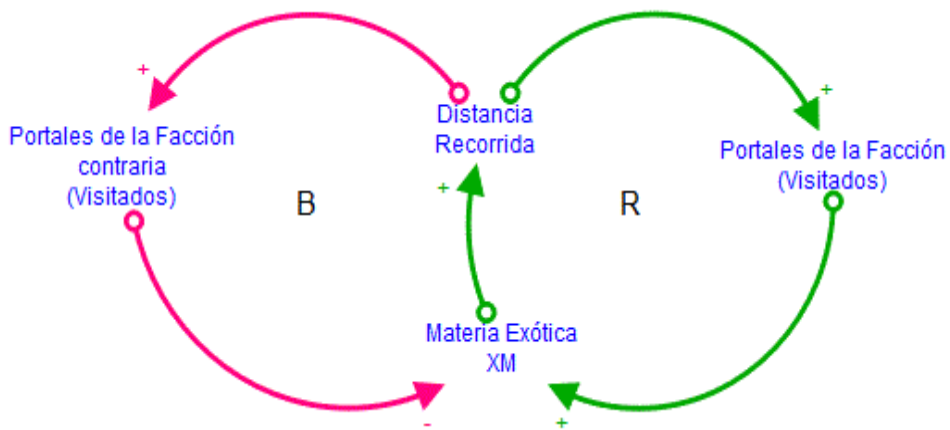


Figura 3. Bucles de realimentación R y B. Fuente Propia

En la Figura 3, se integran los dos bucles de realimentación (positiva y negativa) representando un estado del sistema dinámico con tendencia hacia el equilibrio. En la práctica se evidencia este comportamiento durante los recorridos que exigen la recarga frecuente de XM para poder mantenerse en actividad (combate, defensa, construcción, recolección, etc.).

Los sistemas complejos pueden contener múltiples bucles de retroalimentación de refuerzo y / o balanceo. Estos bucles interactúan entre sí, algunos pueden dominar en ciertos momentos de una simulación y en otros no.

La comprensión de tácticas para lograr el dominio de las herramientas del juego y el diseño de estrategias para mejorar el desempeño de los Agentes, se ha fortalecido con la práctica de la construcción de Diagramas Causales con varios bucles de realimentación como se representa en la Figura 4.

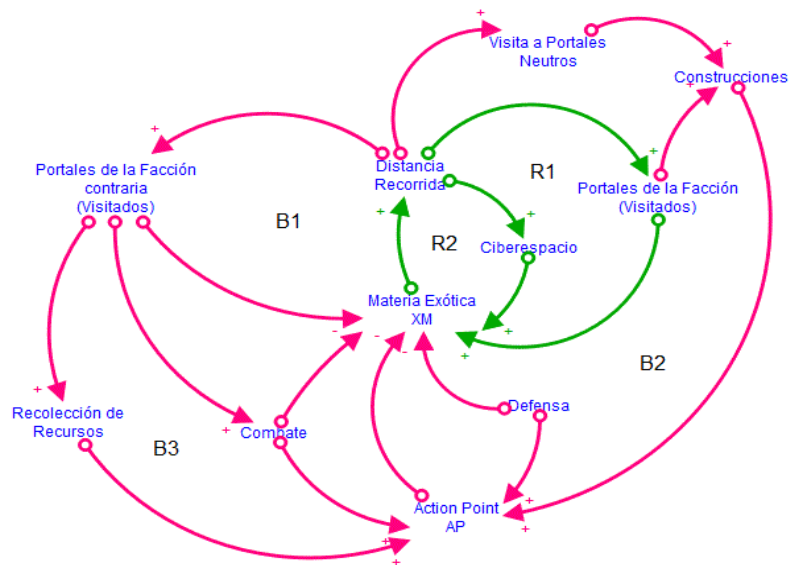


Figura 4. Bucles de realimentación múltiples. Fuente: Propia

En la Figura 4 se muestran dos bucles de realimentación positiva (Refuerzo): R1 y R2.

R1: representa relaciones de influencia entre la Distancia recorrida por el Agente, la Cantidad de Portales Visitados pertenecientes a la facción del Agente y Cantidad de Materia Exótica (XM) acumulada producto de la interacción con los portales y el recorrido al aire libre.

R2: representa las relaciones de influencia entre la Distancia recorrida por el Agente, y Materia Exótica recolectada durante el recorrido al aire libre y la Cantidad de Materia Exótica (XM) acumulada.

La Figura 4 presenta también tres bucles de realimentación negativa (Balanceo): B1, B2 y B3.

B1: representa la relación de influencia entre la Distancia recorrida por el Agente, la Cantidad de Portales visitados pertenecientes a la Facción contraria a la del Agente y la Materia Exótica (XM) acumulada.

B2: representa la relación de influencia entre la Distancia recorrida por el Agente, la Cantidad de Portales neutros visitados por el Agente, las construcciones realizadas por el Agente, el puntaje acumulado (AP) y la Materia Exótica (XM) acumulada.

B3: representa la relación de influencia entre la Distancia recorrida por el Agente, la Cantidad de Portales de la facción contraria visitados y atacados por el Agente, la Recolección de recursos (inventario), el puntaje acumulado (AP) y la Materia Exótica (XM) acumulada.

*¡Presta atención a las acumulaciones y sus tasas de cambio!*

Los sistemas dinámicos se componen de muchos elementos incluyendo acumulaciones, es decir, cantidades que pueden aumentar y disminuir con el tiempo, y sus tasas de cambio.

En esta etapa del proceso, se ingresa a la primera fase del Modelado Cuantitativo que implica especificar las diferentes variables y magnitudes que fueron identificadas en los comportamientos emergentes del Agente, cuyas relaciones circulares están representadas por los bucles de realimentación presentados en la Figura 4.

Este proceso consiste en realizar la transición desde el Diagrama Causal de la Figura 4 hacia la construcción del Diagrama de Stock y de Flujo cuyo diseño se ha estructurado con el software comercial STELLA, como se muestra en la Figura 5.



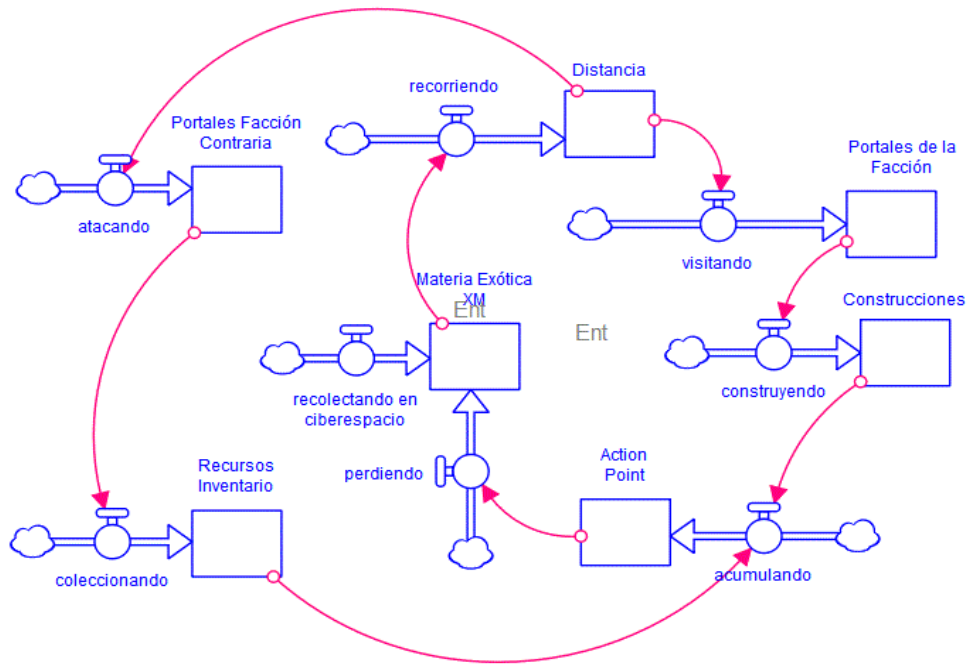


Figura 5. Diagrama Stock y Flujo

## REFERENCIAS

ANYLOGIC. Disponible en: <https://www.anylogic.com/>

INGRESS. Disponible en: <https://ingress.com/>

NIANTIC LABS. <http://www.nianticlabs.com/>

STELLA Online. Disponible en: <https://www.iseesystems.com/store/products/stella-online.aspx>