

## **SISTEMA DE VISUALIZACION VIRTUAL DEL ESPACIO DE BATALLA ARES (Augmented REality Sandtable) DEL EJÉRCITO DE LOS EE.UU. (US ARMY)**

**Fecha de recepción:** 28 de diciembre de 2020

**Fecha de aceptación:** 29 de febrero de 2021

TCL. Alejandro Gómez Abutridy<sup>1</sup>  
TCL. Sergio Iturriaga Delgado<sup>2</sup>

**Resumen:** *El presente artículo describe en forma general la arquitectura y funcionamiento del Sistema de Visualización Virtual del Espacio de Batalla denominado “ARES” (Augmented REality Sandtable), el cual es utilizado ampliamente dentro de las unidades del Ejército de los EE.UU. para el entrenamiento de Cuarteles Generales y Puestos de Mando desde el nivel Compañía, Batallón, Fuerzas de Tarea y Brigada, integrando diferentes tecnologías tales como; Realidad Aumentada, Realidad Virtual, Simulación en Vivo, Virtual y Constructiva (LVC), entregando una visión general del Espacio de Batalla mediante subsistemas tales como; proyección en el suelo (Floor Projection), visión virtual 3D a través del Hololens y una integración de modelación de terreno y proyección 2D mediante un Cajón de Arena Digital (Sandtable). La unión de estas tecnologías tanto de hardware y software, permite generar un Panorama Operacional Común (POC) y mantener al día la Conciencia Situacional (Situational Awareness), aumentando la eficiencia y eficacia del proceso de toma de decisiones de los Comandantes (Military Decision Making Proccess, MDMP) y con ello permite tomar decisiones más rápidas y efectivas durante el desarrollo de las Operaciones en el Campo de Batalla Moderno.*

**Palabras Claves:** *Sistema de Visualización Virtual, Cajón de Arena, Realidad Aumentada.*

## **VIRTUAL DISPLAY SYSTEM OF THE BATTLE SPACE ARES (Augmented Reality Sandtable) OF THE US ARMY**

**Abstract:** *This article describes in a general way the architecture and functionality of the Battle Space Virtual Visualization System called “ARES” (Augmented REality Sandtable), which is widely used within the units of the US Army for Simulation & Training of Headquarters and Command Posts from the Company, Battalion, Task Forces and Brigade levels, integrating different technologies such as; Augmented REality, Virtual REality, Live, Virtual and Constructive Simulations (LVC), providing an overview of the Battle Space through subsystems such as; Floor Projection, Virtual 3D vision using the Hololens hardware (Microsoft) and an integration of terrain modeling and 2D projection through a Digital Sandbox (Sandtable). The union of these technologies, hardware and software, allows generating a Common Operational Picture (POC) and keeping an updated Situational Awareness (SA), increasing the efficiency and effectiveness of the decision-making process of Commanders (Military Decision Making Proccess, MDMP) and allows making faster and more effective the decisions process during the development of Operations inside the Battlefield.*

**Keywords:** *Virtual Visualization System, Sandbox, Augmented Reality.*

---

<sup>1</sup> Ingeniero Politécnico Militar con Mención en Geoinformática de la Academia Politécnica Militar. Magíster en Ciencias de la Ingeniería (M.Sc.IT) en “Tecnologías de la Información de Aplicación Militar” de la Academia Politécnica Militar y la Universidad de Cranfield del Reino Unido. Actualmente se desempeña como Ingeniero de Intercambio (ESEP) en el US ARMY Combat Capabilities Development Command-Simulation& Training Technology Center (CCDC-STTC) en los Estados Unidos de Norte América. Email: alejandro.gomez@ejercito.cl

<sup>2</sup> Oficial de Estado Mayor, Academia de Guerra del Ejército de Chile. Magister en “Planificación Estratégica”, Academia de Guerra del Ejército de Chile. Se desempeña actualmente como oficial de enlace del Ejército de Chile en el Centro de Maniobras de Excelencia, Fort Benning, GA, Estados Unidos. Email: sergio.iturriaga@ejercito.cl

## 1. INTRODUCCIÓN

La herramienta de visualización del espacio de batalla de “ARES” (Augmented Reality Sandtable) proporciona a los comandantes, planificadores de misiones, unidades de apoyo de combate y unidades de combate, una imagen operativa común definida por el usuario, al mismo tiempo utiliza enfoques de visualización flexibles y livianos para mejorar la toma de decisiones. La herramienta facilita eventos interactivos distribuidos en apoyo de capacitación colaborativa, planificación/ensayo de misiones, sesiones informativas, ejercicios de mando y control y revisiones después de la acción (AAR), (Figura 1).

El estudio y desarrollo del sistema ARES está bajo la responsabilidad general del Laboratorio de Investigación del Ejército de los EE.UU. (ARL por sus siglas en inglés), ubicado en Adelphi, Maryland, pero específicamente en el Simulation and Training Technology Center (STTC) dependiente del Combat Capability Development Command (CCDC) del Army Future Command (AFC).



Figura 1, “Battlefield Visualization System”  
Fuente: <https://simulation.arl.army.mil/ares/>

La herramienta de visualización del campo de batalla de ARES, proporciona una representación interactiva 2D o 3D del área de interés, incluida la fusión de datos geoespaciales, modelos de terreno, posiciones de unidades, órdenes de movimiento y logística de apoyo del espacio de batalla. Al combinar todo esto y más, en una sola herramienta visual interactiva, el conocimiento del usuario del campo de batalla se mejora significativamente.

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ARQUITECTURA DE ARES

La arquitectura ARES consiste en un sistema compuesto por 4 elementos principales; FloorProjection, SandTable, Mobile Android Device —TacticalPlanner y MixedReality (MR) Helmet Mounted Display (HMD), (Figura 2):

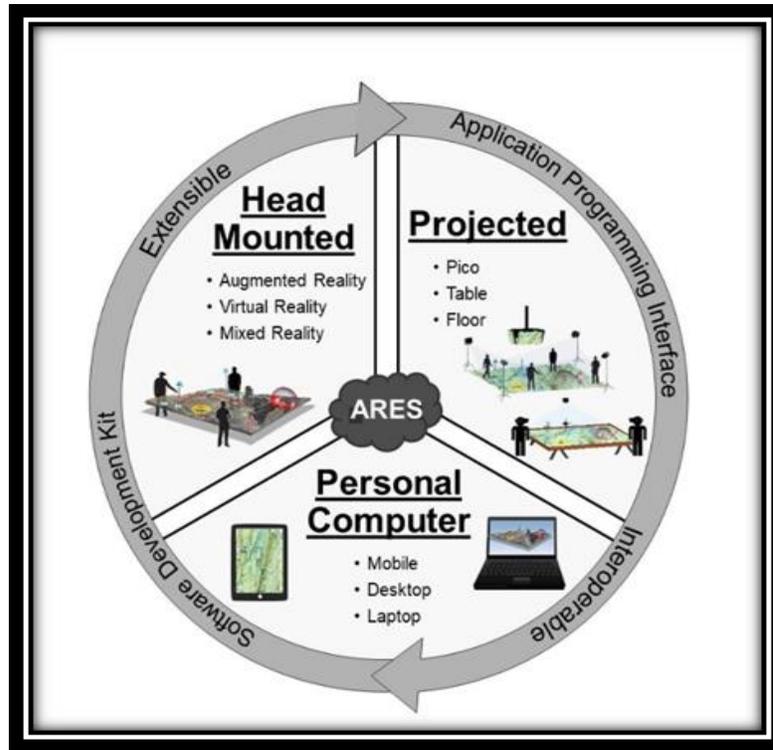


Figura 2, “Componentes de ARES”  
Fuente: <https://simulation.arl.army.mil/ares/>

### 2.1. Floor Projection

Muestra los mapas, gráficos operativos e información del espacio de batalla en la superficie del piso para crear una proyección virtual en 2D (Figura 3). La proyección en el piso se puede usar junto con un HTC Wand<sup>1</sup> (Figura 4) y una pantalla plana para visualizar el modelo 3D del terreno que se muestra en el piso. La vista 3D también puede mostrar los elementos superiores de la superficie del terreno tanto terrestres como aéreos.

<sup>1</sup> HTC Wand, dispositivo de la empresa VIVE, que permite interactuar de forma inalámbrica y visualizar el mundo virtual. Cuenta con 24 sensores, trackpad multifunción, disparador de doble etapa, retroalimentación háptica HD y batería recargable.



Figura 3, "Floor Projection"

Fuente: <https://simulation.arl.army.mil/ares/>

El sistema de Floor Projection es ideal para Puestos de Mando desde el nivel Compañía, Batallón y Cuarteles Generales de niveles superiores, facilitando la planificación de misiones, ayudando a la capacitación y entrenamiento mediante un sistema de Revisión Después de la Acción (After Action Review, AAR).



Figura 4, "HTC Wand"

Fuente: <https://www.vive.com/us/accessory/controller/>

Los componentes principales del Floor Projection incluyen una pantalla plana (TV LED), dos proyectores (línea de base), superficie de piso proyectable, una computadora de servidor y una tableta Android para utilizar la aplicación de planificador táctico (Figura 5).

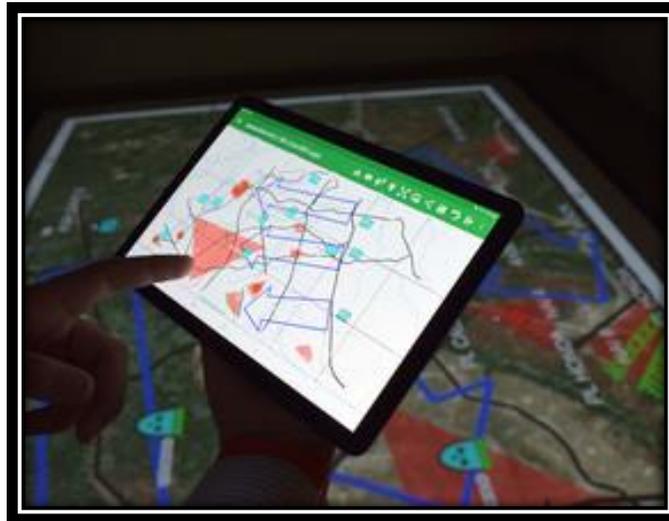


Figura 5, “Tableta Android, Planificador Táctico”

Fuente: <https://simulation.arl.army.mil/ares/>

## 2.2. SandTable

Está compuesto por un cajón con arena, el cual posee un proyector superior para proyectar el modelo de terreno sobre la arena, cuenta con un sensor Kinect que permite reconocer la superficie de la arena y permite modificar la imagen proyectada sobre la arena, interactuando en forma dinámica entre la imagen y la arena del cajón (Figura 6).



Figura 6, “Componentes de la SandTable”

Fuente: <https://simulation.arl.army.mil/ares/>

La SandTable es una mesa de arena tradicional digital que permite actualizaciones y cambios rápidos para visualizar el cambiante espacio de batalla. Ideal para Escuelas de las Armas y Academias de Guerra o Politécnica (Figura 7).



Figura 7, “Uso de la SandTable para instrucción y entrenamiento”

Fuente: <https://simulation.arl.army.mil/ares/>

Actualmente se usa para enseñar y discutir conceptos tales como navegación terrestre, construcción de modelos de terreno, órdenes de operaciones (OPORD) y misiones de planificación.

### **2.3. Mobile Android Device —Tactical Planner**

La aplicación Tactical Planner utiliza plataformas móviles habilitadas para Android y es la interfaz principal utilizada en Ares (Figura 8).



Figura 8, "TacticalPlanner"

Fuente: <https://simulation.arl.army.mil/ares/>

El Tactical Planner es el principal dispositivo de entrada para Ares y es capaz de ser operado independientemente para colaboración independiente o remota. Este producto es ideal para unidades de nivel de Unidad Fundamental desplegadas hacia adelante y niveles superiores, equipos en terreno, planificación de misiones y entrenamiento.

#### 2.4. Mixed Reality (MR) Helmet Mounted Display (HMD)

Ares utiliza Realidad Mixta (MR), integrando Realidad Virtual (VR) y Realidad Aumentada (AR) (Figura 9), para permitir la colaboración individual o en equipo, tanto local como remotamente usando el centro de comando virtual.



Figura 9, "Realidad Mixta"

Fuente: <https://simulation.arl.army.mil/ares/>

La AR también se puede usar para aumentar la experiencia de proyección de la mesa de arena física (Sandtable) y Proyección en el piso (Floor Projection), superponiendo imágenes del terreno en 2D con la información de las unidades desplegadas en el Campo de Batalla, lo que permite superponer capas digitales las cuales son mostradas sobre el terreno digital, entregando información separadas por diferentes tipos de clasificación ya sea; Logística, Inteligencia, Personal, Operaciones y Mando y Control.

Ideal para comandantes de nivel de pelotón y niveles superiores, equipos de combate, unidades de FFEE, planificadores de misiones, unidades de aviación, unidades blindadas y mecanizadas.

### **3. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE VISUALIZACIÓN DEL ESPACIO DE BATALLA ARES**

ARES se caracteriza por su interoperabilidad, que le permite emplear una determinada locación en vivo al recibir información acerca de una determinada zona respecto a terreno y servicios presentes. En este sentido, ARES puede recibir imágenes desde Google Maps, Openstreet Maps y cualquier otra fuente de información que contenga cartografía o imágenes del terreno digital, a fin de integrar antecedentes topográficos de la superficie y modelos digitales de elevación, entre otros.

El sistema ARES tiene capacidades independientes de gran valor, que le permiten crear y editar escenarios tácticos utilizando iconos y gráficos mediante la simbología OTAN.

ARES, puede funcionar modo "online" conectado a la arquitectura del sistema para la visualización y colaboración en tiempo real local o distribuida en distintas partes, a través de pantallas, computadoras personales, pantallas de piso, etc. Los escenarios creados, pueden ser guardados localmente en un determinado dispositivo electrónico o en el servidor ARES, para posteriormente, si es del caso, compartir la información desarrollada en la plataforma.

Por otra parte, el sistema puede funcionar en forma independiente, es decir en modo "offline", no teniendo dependencia del servidor o de una arquitectura mayor, pero tiene la capacidad de volver a unirse a la arquitectura ARES para aprovechar las capacidades adicionales de visualización y colaboración.

Además de las diversas modalidades, el software ARES proporciona información del terreno geoespacial e imágenes de mapas, raster de topografía y permite a los usuarios construir o editar planes de misión tácticos. Las modalidades del ARES tienen la capacidad

de funcionar juntas en un mismo ecosistema. Por otra parte, la plataforma permite utilizar las condiciones propias que entrega el empleo de un simulador.

Como plataforma física, ARES podría ser empleadas de las siguientes formas:

- Con sistemas de realidad aumentada.
- El trabajo mediante una realidad virtual.
- A través de una mezcla de las modalidades anteriores.

El software puede ser proyectado como sigue:

- Un cajón de arena tradicional (Sandtable), complementado con componentes comerciales que permiten al usuario ver e interactuar con representaciones visuales de un área de operaciones y datos relacionados.
- Una aplicación de software móvil que proporciona una visión general del área de operaciones, con datos del terreno geoespacial y capas adicionales de datos para la interacción y el análisis (Floor Projection).
- Una aplicación que muestra el terreno y otros datos en el área de operaciones, a través de Visores de Realidad Mixta (por ejemplo, Microsoft HoloLens o HTC Wand) (Figura 10).



Figura 10 “Uso de HoloLens”

Fuente: <https://simulation.arl.army.mil/ares/>

Lo anterior, le otorgan un gran valor de uso para el entrenamiento de comandantes, desarrollo de procesos, el mando y control, entre otros, principalmente en las siguientes áreas de desarrollo profesional de comandantes:

- Desarrollo de la comprensión situacional (Situational Awareness).
- Desarrollo de tácticas y técnicas contra armas de destrucción masiva.
- Desarrollo de Operaciones Militares Distintas de la Guerra (MOOTW).
- Mejorar el entrenamiento en el proceso de toma de decisiones militares (MDMP).
- Mejorar el entrenamiento en el proceso de la Preparación de Inteligencia del Campo de Batalla, (Intelligence Preparation of the Battlefield, IPB).
- Mejorar el rendimiento de combatientes, comandantes y de la unidad en general.
- Garantizar la interoperabilidad y el empleo conjunto.
- Desarrollar ejercicios conjuntos.
- Entrenar el empleo de los fuegos.
- Mejorar el mando tipo misión.

Se ha podido concluir, que el uso de ARES ha mejorado el proceso de enseñanza-aprendizaje en los siguientes aspectos:

- Aumento de la participación y retención de los estudiantes.
- Disminución de los tiempos para crear terrenos y escenarios en 3D.
- Mejora en la planificación y desarrollo de trabajos aplicados y juegos de guerra.

En la actualidad el Ejército de los EE.UU. se encuentra implementando un ambicioso proyecto tendiente a dotar a sus unidades con el Sistema de Visualización del Espacio de Batalla ARES, en las siguientes unidades: Fort Polk, Operations Group JRTC, 101 st Airborne Division, Fort Benning, Fort Rucker, West Point Academy y en el Department of Homeland Security (DHS) (Figura 11).

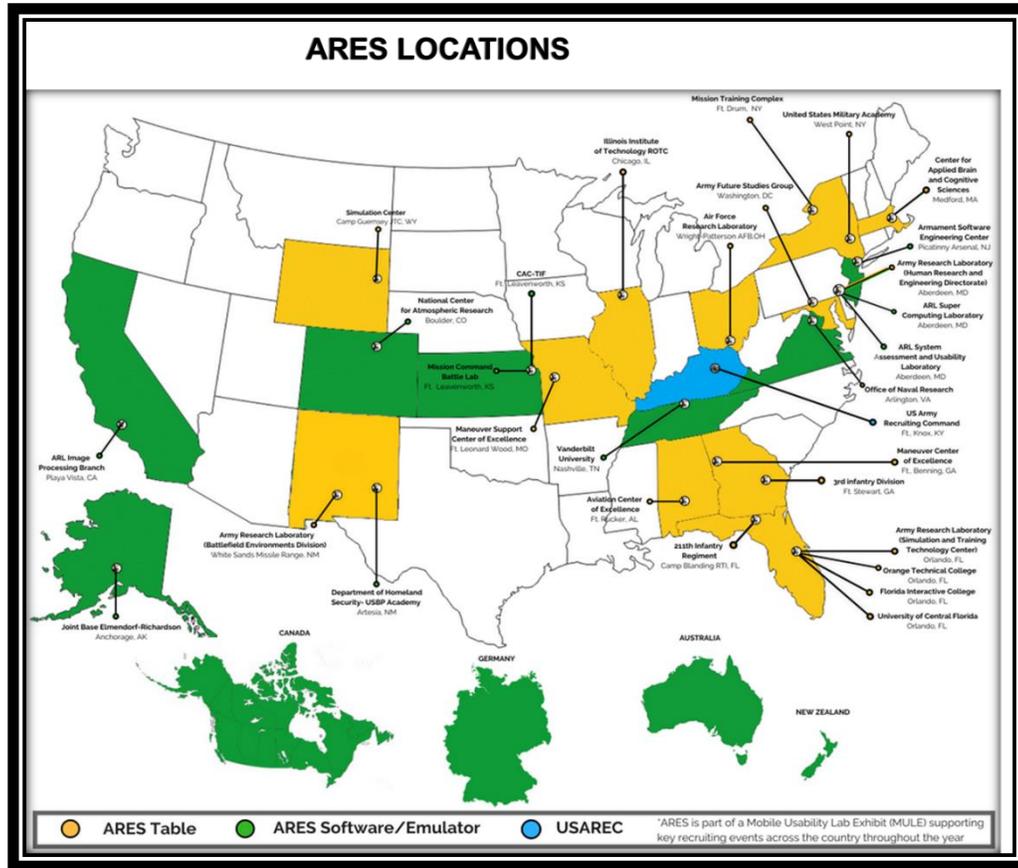


Figura 11 “Utilización actual de Ares”

Fuente: <https://simulation.arl.army.mil/ares/>

El centro de Maniobras de Excelencia (MCoE) ubicado en Fort Benning, que reúne las Escuelas de Infantería y Blindados-Caballería cuenta con un gabinete de ejercicios de última generación para el empleo de la plataforma ARES, con el propósito de contribuir al desarrollo profesional de comandantes de todos los niveles, considerando que el MCoE planifica anualmente 24 cursos con una población flotante de más de 16.000 estudiantes de 90 países.

Por otra parte, el proyecto ARES es además utilizado por los Ejércitos de Alemania, Australia, Canadá y Nueva Zelanda.

#### 4. CONCLUSIONES

La plataforma ARES tiene la virtud de reunir tecnologías para la interacción del usuario, incluida la realidad virtual y aumentada, una interfaz tangible y otras modalidades distribuidas, con una arquitectura simple, lo que permite que su empleo sea de fácil acceso y uso para sus potenciales usuarios.

El uso de la plataforma ARES en el Ejército de Chile podría ser factible, en atención a que emplea tecnología presente en el mercado tradicional, de bajo costo, lo que hace factible obtener apoyo respecto a su posible implementación y soporte técnico.

ARES tiene el potencial de entregar a los comandantes una visualización general del espacio de batalla, mediante sistemas de realidad virtual y aumentada, permitiendo la colaboración entre los mandos y el entrenamiento de los cuarteles generales y puestos de mando, mejorando el liderazgo, la interoperabilidad, ahorrando tiempo al crear terrenos y escenarios para ser empleados en juegos de guerra y ejercicios aplicados, los cuales permitirían colaborar en la preparación efectiva de la Fuerza Terrestre.

Se estima que la plataforma sería un real apoyo para los cursos de la Academia de Guerra y Politécnica, las Escuelas Matrices y Escuelas de las Armas, ya que podría potenciar el desarrollo de aspectos tales como: la comprensión situacional, el trabajo en un ambiente conjunto, interagencial e incluso multinacional y las Operaciones Militares Distintas a la Guerra (MOOTW), entre otros.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Evaluation of Augmented REality Sandtable (ARES) during Sand Table Construction, ARL-TR-8278, JAN2018.

The Augmented REalitySandtable (ARES), ARL-SR-0340, OCT2015.

Effect of Topography on Learning Military Tactics – Integration of Generalized Intelligent Framework for Tutoring (GIFT) and Augmented REalitySandtable (ARES), ARL-TR-7792, SEP2016.

Ares Project Summary, NOV2018, CCDC-SC-STTC, US ARMY.

## PROCEDIMIENTO EDITORIAL

En el sitio web del Boletín ([www.boletincientifico.cl](http://www.boletincientifico.cl)), ACAPOMIL ([www.acapomil.cl](http://www.acapomil.cl)) e Intranet ([www.acapomil.mil](http://www.acapomil.mil)), se indicará el periodo y correo de recepción de los trabajos.

Para redactarlos, el autor se debe regir por las normas descargables de los sitios web de Internet e Intranet antes mencionados, o bien, pueden solicitarlas a [extension@acapomil.cl](mailto:extension@acapomil.cl).

Las colaboraciones se deben remitir vía email al correo [extension@acapomil.cl](mailto:extension@acapomil.cl), junto con la Carta de Cesión de Derechos Patrimoniales (descargable de los sitios web de Internet e Intranet antes mencionados, o bien, pueden solicitarlas a [extension@acapomil.cl](mailto:extension@acapomil.cl)).

El Consejo Editorial -constituido por el Presidente (Director de la ACAPOMIL) y los Consejeros (personal de la ACAPOMIL, civil o militar, designado por el Director de la ACAPOMIL)- acusará recibo al autor de la recepción de su colaboración y tendrá un máximo de 20 días hábiles para informar de la admisibilidad de la colaboración.

De resultar admisible el artículo, el Consejo Editorial dará inicio a la evaluación ciega por dos pares arbitrales que tendrá como máximo una duración de dos meses.

La evaluación arbitral considera: la coherencia de la estructura con el título del trabajo, la pertinencia con el tipo textual adscrito, la pertinencia y actualidad de las fuentes bibliográficas consultadas, la coherencia entre contenido y resumen de la colaboración, la capacidad de hacer inferencias, relaciones y enlaces sobre la información y para establecer conclusiones, el adecuado uso de la redacción y ortografía en el idioma respectivo, la originalidad del trabajo y si es significativo para el desarrollo del medio.

Una vez terminado este proceso, se inicia la revisión por parte de evaluadores externos a la ACAPOMIL.

Cumplido esto último, se informará al autor de su aceptación inmediata, aceptación previa mejoras mayores o rechazo (sin apelación) del trabajo, a través de un correo electrónico por parte del Jefe o Asesor de la Sección Extensión.

En el caso de aceptación previa mejoras mayores, el autor deberá efectuar los cambios exigidos por los árbitros, en un plazo no mayor a siete días hábiles. Posteriormente, se someterá a una nueva revisión arbitral.

El autor de la colaboración publicada recibirá como agradecimiento una copia impresa de la revista. El Consejo Editorial puede modificar el presente procedimiento sin previo aviso.