

# Evaluación cualitativa de la aceptación de los usuarios en el marco de la Investigación-Acción y la Investigación Diseño-Acción: dos estudios de caso

Edison Fernando Loza Aguirre y Alex Fernando Buitrago Hurtado

**Resumen**— En la actualidad, existen varios modelos para evaluar la aceptación tecnológica en desarrollos de aplicaciones basados en los métodos de Investigación-Acción e Investigación Diseño-Acción. Estos modelos recurren exclusivamente a técnicas de análisis cuantitativo para estudiar las intenciones comportamentales de los usuarios y así predecir el uso de una tecnología. Este artículo presenta nuestras experiencias en la utilización de métodos de análisis cualitativo para evaluar dicha aceptación en el desarrollo de herramientas especializadas para Inteligencia Estratégica. Nuestro estudio sugiere que los métodos de análisis cualitativos pueden ser una alternativa para evaluar la aceptación tecnológica en ambientes de desarrollo donde el número de usuarios es reducido y/o en donde existen requerimientos de mejora continua.

**Palabras clave**— Aceptación del usuario, Inteligencia estratégica, Investigación-Acción, Investigación Diseño-Acción, Métodos cualitativos

## I. INTRODUCCIÓN

DESDE inicios de la década de los 90s, las investigaciones en Sistemas de Información (SI) comenzaron a integrar dos aspectos aparentemente disímiles: por un lado el aspecto conceptual, que se focaliza en la producción de contribuciones teóricas; y por el otro, el aspecto práctico, el cual preconiza la importancia de aportes que ayuden en la resolución de problemas que enfrenten los profesionales en su propio entorno y contexto [1,2]. Este hecho conllevó a la difusión de investigaciones basadas en los métodos de Investigación-Acción (Action Research, AR), en los cuales el conocimiento científico se obtiene como resultado del estudio de los efectos de una acción ejecutada con la intención de solucionar un problema existente en un determinado entorno social [3].

En los últimos años, un nuevo paradigma de investigación ha

sido propuesto el cual agrega a los métodos AR los principios establecidos en las Ciencias del Diseño (Design Science, DS). DS preconiza la utilización de artefactos como un medio de comunicación entre los diferentes participantes en la investigación y a la vez como un mecanismo de difusión de los resultados de la misma [4]. Este nuevo paradigma, denominado Investigación Diseño-Acción (Action Design Research, ADR), propone el desarrollo de artefactos tecnológicos que puedan facilitar la intermediación entre los profesionales y los investigadores, así como la intervención y validación de conceptos teóricos en el terreno práctico [5].

Tanto en AR como en ADR, la evaluación de las soluciones implementadas juega un rol decisivo dentro del proceso investigativo. Esta evaluación puede basarse en criterios de funcionalidad, exhaustividad, consistencia, exactitud, desempeño, confiabilidad, usabilidad, o adaptación a la organización [4]. Entre estos, la aceptación de los usuarios juega un papel muy importante con miras a la obtención de resultados satisfactorios tanto para el investigador como para el profesional. Varios modelos han sido desarrollados para medir la aceptación de una tecnología, los cuales se centran exclusivamente en el uso de técnicas de análisis cuantitativo. Sin embargo, los desarrolladores interesados en utilizar dichos modelos pueden enfrentarse a dificultades a la hora de aplicarlos en escenarios en los cuales el número de usuarios es reducido como por ejemplo: aplicaciones para investigaciones científicas, aplicaciones informáticas que utilicen tecnologías emergentes, o versiones iniciales de herramientas de uso masivo [6,7]. Adicionalmente, dichos modelos tienden a limitar las posibles respuestas de los usuarios, lo cual no permite explotar la riqueza en información que se puede obtener mediante una aproximación menos restrictiva y que podría conllevar a nuevas contribuciones en el plano teórico del modelo mismo [6,8].

Este artículo fue enviado para revisión el 26 de agosto de 2014. TargetBuilder es una aplicación que fue financiada dentro del marco del proyecto: “Construyendo sistemas de Inteligencia Estratégica para promover la implementación de estos dispositivos en Cadena Logísticas Sostenibles”, el cual fue financiado por la agencia ADEME del Gobierno Francés dentro del marco del Programa de Investigación PREDIT4.

E. F. Loza Aguirre es estudiante de doctorado en la Universidad Grenoble-

Alpes de Grenoble, Francia. Es investigador del CERAG de Grenoble (e-mail: lozaedison@yahoo.es).

A. F. Buitrago Hurtado es estudiante de doctorado en la Universidad Grenoble-Alpes de Grenoble, Francia. Es investigador del CERAG de Grenoble (e-mail: alexfbuitrago@gmail.com).

En el presente artículo, presentamos los resultados de la aplicación de técnicas de análisis cualitativo como una alternativa a la utilización de métodos cuantitativos para la evaluación de la aceptación tecnológica. Estos resultados se presentan a la luz de dos estudios de caso en el marco de investigaciones que utilizan los paradigmas AR y ADR.

El resto del artículo se organiza de la siguiente manera: en la sección II presentamos una revisión bibliográfica de los métodos AR, ADR y de los modelos de aceptación tecnológica; en la sección III presentamos los estudios de evaluación cualitativa de la aceptación utilizados dentro del marco del desarrollo de aplicaciones de Inteligencia Estratégica (Strategic Scanning, S.Scan). Finalmente, en la sección IV se presentan las conclusiones, límites y perspectivas de investigación derivadas de nuestro estudio.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

Una investigación del tipo AR tiene como objeto el estudio de los cambios organizacionales que una acción puede acarrear para la solución de un problema práctico real. Esta solución es el resultado de un esfuerzo conjunto entre investigadores y profesionales que deriva en la creación y/o apropiación del conocimiento para todos los participantes [3, 9]. Sin embargo, aún cuando ciertos métodos de la familia de AR tienen como objetivo la producción de cambios mediante el desarrollo de un sistema informático, AR no es una metodología centrada exclusivamente en el desarrollo de este tipo de herramientas.

Por su parte, DS centra exclusivamente la producción de conocimiento en la construcción y aplicación de un artefacto informático [4]. Dado que el artefacto puede ser desarrollado bajo DS sin la existencia de un problema de terreno ni de pruebas de validación en un entorno real, una interacción con AR fue propuesta para aprovechar las ventajas de ambos paradigmas: la orientación a solución de problemas de terreno y reflexión como mecanismo de aprendizaje académico de AR; y la orientación al diseño y evaluación de artefactos concretos de DS. Esta interacción dio el nacimiento de lo que se conoce como ADR [5].

Tanto en AR como en ADR, la evaluación de la herramienta informática producida es una etapa importante de la metodología. Dentro de las diferentes técnicas que pueden aplicarse a esta etapa, la evaluación de la aceptación de los usuarios es una de las más utilizadas ya que se centra en la captura de percepciones como mecanismo para predecir el uso futuro de una TI. Estos conceptos son detallados en la presente sección.

### A. Investigación-acción

Ampliamente difundida en la investigación de los SI, AR debe en gran medida su difusión a los trabajos de Avison, Baskerville, Myers y Wood-Harper (e.g. [3,10,11,12]) quienes contribuyeron al desarrollo y estructuración de AR en el campo de SI.

La base de AR radica en el convencimiento de los investigadores de que un determinado problema de investigación no puede ser estudiado a través de otros métodos

(e.g. cuestionarios, estudios de caso, observación). En consecuencia, sólo la introducción de una acción permitirá una mayor comprensión del problema y sus soluciones [10]. A diferencia de otros métodos, el investigador busca crear un cambio organizacional mientras estudia simultáneamente el proceso de cambio [3]. Estos cambios deben basarse en la adaptación de teorías académicas en conceptos prácticos aplicables a un contexto organizacional determinado para ayudar a la resolución del problema, y permitir además, la posterior realimentación al conocimiento teórico [13]. Es por ello que AR es reconocida como una estrategia de cambio práctico, porque la investigación conducida de esta manera se orienta a la mejora de las prácticas y la situación de los participantes [9].

AR es un proceso cíclico de cinco etapas (Fig. 1) las cuales son:

- 1) Diagnóstico. Identificación de los problemas primarios.
- 2) Planificación de la acción. Especificación de las acciones orientadas a mejorar o solucionar los problemas detectados. Un marco teórico debe guiar esta planificación de acciones.
- 3) Implementación de la acción. Ejecución de la acción planificada dentro del marco de una intervención activa en las organizaciones participantes.
- 4) Evaluación. Evaluación conjunta de los resultados por los investigadores y sujetos de estudio.
- 5) Especificación de conocimientos. Identificación de los conocimientos nuevos para la comunidad científica como resultado del éxito o fracaso de las acciones y la aplicación del marco teórico.

Los cambios se ejecutan en un ambiente colaborativo que involucra tanto al investigador como a los profesionales. A consecuencia de esto, se produce un incremento de los conocimientos de todos los participantes [12]. Así, el investigador alternativamente o simultáneamente adopta los roles de observador participante (para describir, entender y analizar la organización que estudia en su propio ambiente) y actor (para participar, guiar e influenciar el comportamiento, entendimiento y acciones de la organización en la cual está interviniendo) [3].

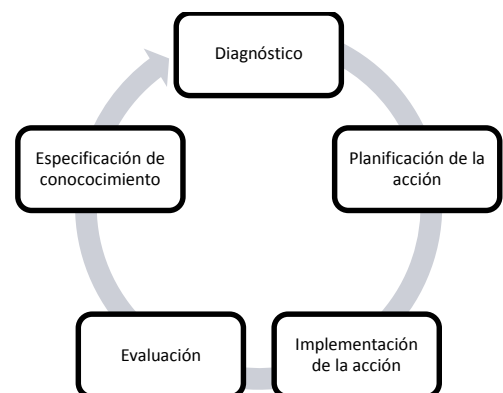


Fig. 1. Modelo del proceso AR [14]

TABLA 1  
TIPOS DE AR ORIENTADOS AL DESARROLLO DE SI [3]

		Prototipado de SI	Multivista
Modelo del proceso	Iterativo. Repetición continua del ciclo de AR.	✓	
	Lineal. Secuencia simple de actividades.		✓
Implicación típica	Colaboración. El investigador es un co-trabajador. Las tareas del estudio son compartidas.	✓	✓
	Facilitación. El investigador se distingue como un experto aportando sus consejos, conocimientos técnicos o puntos de vista.	✓	✓

Si bien existen otros tipos de AR reconocibles (e.g. AR canónico, Ciencia de la acción, Observación participante, Aprendizaje-acción). En la Tabla 1 se presentan solo aquellos cuyo objetivo principal involucra el desarrollo de un SI.

*B. Investigación de diseño-acción*

ADR propone una nueva forma de pensar y realizar una investigación utilizando un artefacto informático como elemento central para resolver el problema inicial propuesto. Esto permite reducir la brecha existente entre el conocimiento teórico de los investigadores con los aportes a las prácticas de los profesionales. Así, ADR persigue 4 finalidades [5]:

- 1) Proponer un enfoque en el cual los conocimientos científicos sean la base para la conceptualización y construcción compartida de un artefacto informático.
- 2) Encontrar nuevos conocimientos teóricos como resultado del uso del artefacto en la organización.
- 3) Permitir a los profesionales la resolución de sus problemas.
- 4) Presentar una guía que integre los principios de la concepción presentes en DS con los principios de intervención AR.

En general los artefactos son considerados como constructos, modelos, métodos o instancias adaptadas de otros métodos. Estos artefactos deben ser el instrumento que permita responder a problemas que aún no han sido resueltos o proveer mejores soluciones que las existentes [4]. El término artefacto informático corresponde a un tipo especial de artefactos que materializan los constructos, modelos y/o métodos en una implementación física [15].

El proceso de ADR está compuesto de 4 etapas y 6 principios (Fig. 2). ADR sigue un ciclo basado en la colaboración y en la adaptación. Inicialmente, la investigación asume una postura exploratoria en la cual se busca dilucidar una problemática presente en la organización para luego planificar y facilitar una intervención. Enseguida, se ejecuta la intervención cuya primera actividad es la concepción y construcción del artefacto informático. Este artefacto será clave durante el periodo de ejecución en donde: se observan comportamientos y se recogen datos. Los datos recolectados son analizados al finalizar la intervención y en función de los resultados puede requerirse la

planificación de nuevas estrategias de intervención. El ciclo del proceso de planear-ejecutar-analizar-formalizar se puede repetir iterativamente hasta lograr un entendimiento suficiente del problema y la implementación de una solución que permita solucionarlo.

Los resultados deben ser formalizados desde tres puntos de vista: (1) el del investigador como aportes teóricos o conceptuales, (2) el del profesional como prácticas y/o herramientas que mejoren la calidad y/o productividad de su trabajo, y (3) el metodológico en el cual se establezcan o mejoren reglas para la concepción de nuevos artefactos.

ADR fue concebido como un método que permita asegurar el trabajo en equipo sugiriendo la conformación de un grupo con varios roles complementarios (e.g. profesional experto, onvestigador). Esto permite que los intereses de los diferentes participantes se vean reflejados en los resultados.

*C. La evaluación de la aceptación de los usuarios*

La introducción exitosa de una Tecnología de Información (TI) ha sido estudiada históricamente dentro de dos corrientes de investigación que aunque fueron desarrolladas en paralelo nunca fueron reconciliadas: la satisfacción del usuario (e.g. [16,17]) y la aceptación de los usuarios (e.g. [18,19]). De estas dos corrientes, es la última la que más ha atraído la atención de los investigadores en gran medida por su facilidad de aplicación y por su capacidad para predecir el uso efectivo de una TI.

El estudio de la aceptación tecnológica tiene su origen en las dificultades experimentadas a principios de los años 80s con la negativa de algunos usuarios a usar voluntariamente las TIs que habían sido diseñadas para asistirles en sus tareas cotidianas. Desde entonces, la comprensión de la aceptación se ha desarrollado principalmente gracias a los modelos propuestos por Davis, Venkatesh y sus colegas: Modelo de Aceptación de Tecnología (Technology Acceptance Model, TAM) [18], TAM2 [20], TAM3 [21], la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de Tecnología (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT) [19], y la UTAUT2 [22] (Fig. 3).

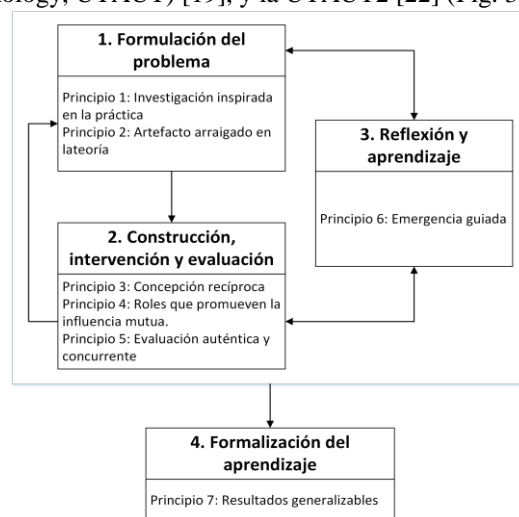


Fig 2. Etapas y principios del método ADR [5]

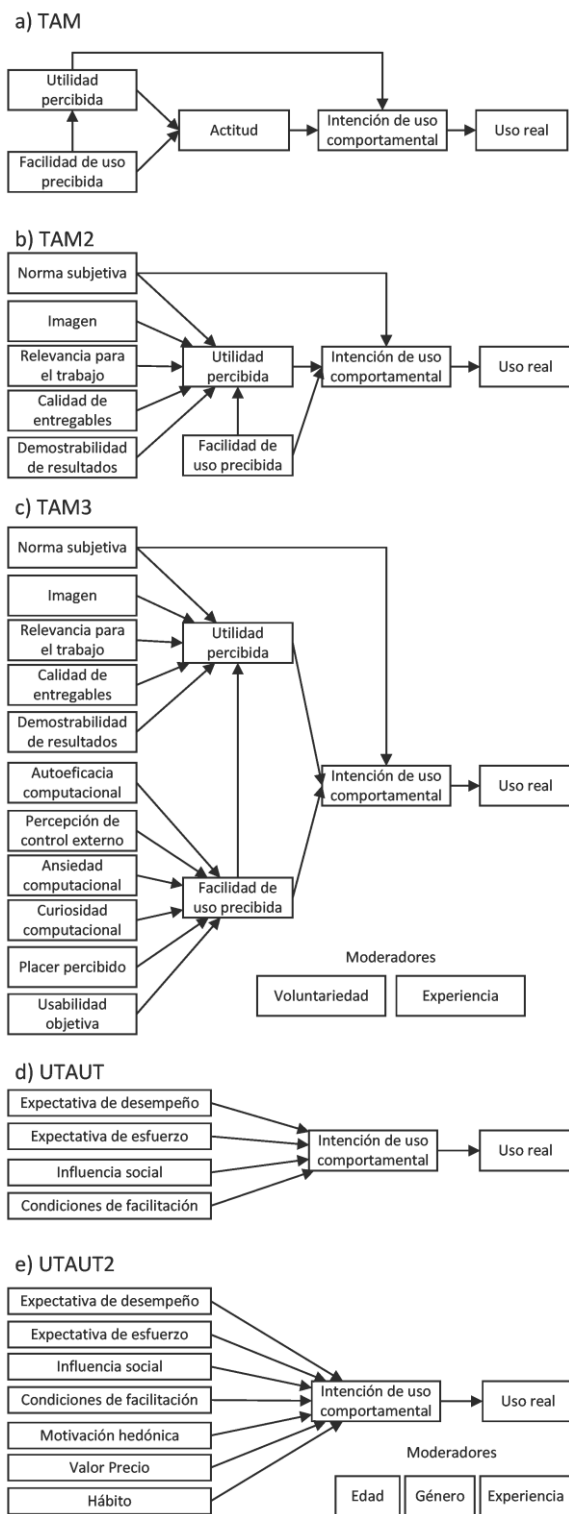


Fig. 3. Modelos de aceptación de IT

Estos modelos fueron desarrollados sobre la base de la Teoría de la Acción Razonada (Theory of Reasoned Action, TRA) [23], y de su versión extendida, la Teoría del Comportamiento Planificado (Theory of Planned Behavior, TPB) [24,25]. Estas teorías comportamentales socio-psicológicas establecen básicamente que la percepción de un individuo sobre las consecuencias de una acción o comportamiento puede predecir

sus acciones futuras. Esta percepción individual depende a su vez de sus creencias individuales y predisposiciones comportamentales [26]. Sobre esta base, TRA y TPB han permitido explicar acciones individuales y comportamientos en distintas disciplinas.

La aplicación de estas teorías en el campo de TI se justifica en la idea de que para incrementar la utilización de una TI, lo primero que se debe hacer es incrementar su aceptación por parte de los usuarios. Dicha aceptación, según TRA y TPB, dependerá de la intención que tienen los individuos de usar una TI. El conocer entonces los factores que influyen esta intención puede permitir a las organizaciones tomar acciones con el fin de promover la aceptación y por consiguiente el uso efectivo de una TI.

En TAM, los autores buscaron establecer los criterios que permitan entender la intención comportamental del uso. Ellos encontraron que dicha intención está influenciada por una actitud individual que tiene dos determinantes: utilidad percibida y facilidad de uso percibida. TAM2 expandió el modelo original incluyendo una explicación detallada de las fuerzas que influyen la utilidad percibida. Mientras que TAM3 se enfocó en detallar aquellas que influyen la facilidad de uso percibida. Por su parte, UTAUT y su expansión UTAUT2 incorporaron una visión de cómo los determinantes de intención y comportamiento evolucionan en el tiempo gracias a la incorporación de elementos de otras teorías como: la Teoría Cognitiva Social [27] y la Teoría de la Difusión de Innovaciones [28]. Así, estos dos modelos redefinen varios conceptos de los modelos TAM y aportan nuevos determinantes a la intención comportamental.

A través de los años, estos modelos han sido utilizados como referencia para explicar la aceptación de los usuarios en sistemas diseñados para mercados masivos. Sin embargo, varios investigadores han señalado sus limitaciones como herramientas para explicar la aceptación en otros tipos de condiciones y escenarios [7,29]. Lo cual abre una oportunidad para mejorar al modelo. Así, el estudio de la aplicabilidad de estos modelos en escenarios de desarrollo particulares (e.g. aplicaciones para ambientes, tareas o sujetos especializados; desarrollo de aplicaciones en etapas temprana de implementación de pilotos o prototipos) puede ayudar en la comprensión de las diferentes determinantes y relaciones; permitiendo a su vez la mejora de los modelos existentes [6].

Muchas de las críticas hacia los modelos de aceptación se centran en su enfoque exclusivo en métodos cuantitativos [8,30]. Si bien, esta condición confiere fortalezas a los mismos (e.g. universalidad, confiabilidad de los resultados) que explican su empleo recurrente en escenarios de desarrollo de software genérico (sistemas masivos homogéneos de fácil uso e independientes de la calificación o del rol del usuario) [6]. No obstante, el panorama de aplicabilidad de los métodos cuantitativos se complica en otros escenarios.

Así, la utilización de métodos cualitativos puede presentarse como una alternativa de evaluación de la aceptación. Los métodos cualitativos tienen varias ventajas como: (1) son aplicables a ambientes donde el número de usuarios es

reducido, (2) permite profundizar en otros aspectos que no necesariamente están cubiertos en un cuestionario o que son difíciles de cuantificar [31]; (3) permite obtener precisiones más detalladas sobre las percepciones de los usuarios y sobre los contextos sociales y culturales en los que trabajan, aportando explicaciones enriquecidas de lo observado en el terreno [32,33]. Es por esto que a continuación discutiremos nuestras experiencias utilizando este tipo de métodos en la evaluación de la aceptación en el desarrollo de aplicaciones para S.Scan.

### III. ESTUDIO DE CASOS

#### A. Contexto

Una organización no está exenta de los cambios y evoluciones que se pueden producir en el entorno socio-económico en el que opera. Es por esto que las organizaciones realizan, en mayor o menor medida, actividades de S.Scan con el fin de: mantenerse al día con las evoluciones y tendencias de su entorno [34,35], identificar amenazas y oportunidades [36], anticipar cambios y entender las fuerzas que los engendran [37,38], reducir los riesgos originados por la incertidumbre [39], y soportar sus procesos de toma de decisión [40]. Así, S.Scan ha sido definida como: “la adquisición y el uso de información acerca de eventos, tendencias, y relaciones en el entorno externo de una organización, cuyo conocimiento puede ayudar a la dirección a planificar el proceder futuro de la organización” [41]. Este proceso de adquisición y utilización de la información ha sido modelado como se presenta en la Fig. 4.

Una vez que la alta dirección ha detectado un problema que puede influir sobre una decisión estratégica, se procede a la identificación de la parte del entorno a ser vigilada con el fin de recopilar información relacionada con el problema. Conforme esta información es recolectada, serán entonces la actividad de selección de información la que permita extraer la información más pertinente para almacenarla en una base de conocimientos. Los ejecutivos interpretarán la información de esta base en reuniones colectivas donde tratarán de dar sentido a la misma antes de hacer circular los resultados hacia las personas que puedan ejecutar acciones pertinentes.

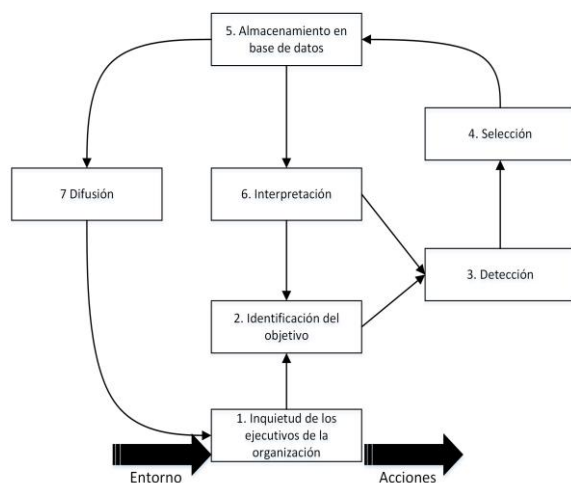


Fig. 4. Proceso de S.Scan [42]

En este artículo se presentan las experiencias en la evaluación cualitativa de la aceptación de dos herramientas de software desarrolladas dentro del equipo de investigación del Centro de Investigación Aplicadas a Gestión (CERAG) de la Universidad Pierre-Mendès France. Las herramientas corresponden a las etapas 2, 3 y 4 del proceso de S.Scan presentadas en la Fig. 4. La aceptación de ambas herramientas fue evaluada en intervenciones reales dentro del marco de investigaciones del tipo AR y ADR como se detalla a continuación.

#### B. TargetBuilder

La etapa de identificación del objetivo de S.Scan consiste en definir y delimitar la parte del entorno exterior que representa, en un momento dado, una importancia crítica y prioritaria para la organización [43]. Limitar el entorno a vigilar en S.Scan es importante debido a que un espectro muy grande puede conducir a: una sobrecarga de información [44], ignorar información importante [45,46], o a la falla del dispositivo de S.Scan [47]. TargetBuilder es una herramienta que fue conceptualizada para ayudar a los ejecutivos en esta tarea de identificación del objetivo de S.Scan.

##### 1) Contexto

La implementación de prácticas logísticas sostenibles (LS) es un tema de gran interés tanto para la comunidad científica como para la industria. Sin embargo, recabar información de S.Scan sobre iniciativas en esta materia es complejo debido a su naturaleza transversal y al amplio espectro de temas involucrados [48,49]. Por consiguiente, se desarrolló y/o mejoró los métodos para asistir a los ejecutivos en la tarea de definir el objetivo de S.Scan en este contexto. Es así que TargetBuilder fue desarrollada como parte de un proyecto de investigación cuya finalidad era encontrar mecanismos para ayudar a los ejecutivos a implementar prácticas de S.Scan con el objetivo de implementar iniciativas de LS. El proyecto fue financiado por la Agencia Francesa del Medio Ambiente y Gestión de la Energía (ADEME) dentro del marco del programa de investigación para el transporte PREDIT 4.

##### 2) Proceso de implementación

TargetBuilder fue implementada siguiendo el método de prototipado de SI que es parte de la familia de AR. El método contempla un proceso iterativo de construcción de prototipos y evaluación que se repite hasta que la herramienta cumpla con los objetivos para la cual fue concebida [3]. TargetBuilder fue desarrollada siguiendo las etapas que se presentan a continuación:

##### a) Diagnóstico

El objetivo de esta etapa fue identificar las necesidades de información de los decisores para poner en marcha un dispositivo de S.Scan en el marco de LS. Esta tarea se llevó a cabo con la realización de entrevistas a 50 ejecutivos de 42 organizaciones de diversos sectores de actividad. Como resultado de esta etapa se concluyó que se requerían mecanismos que facilitasen la identificación colectiva del objetivo de S.Scan en un contexto que fue considerado como muy extenso y transversal; y en el se requiere el trabajo en equipo

de actores de diversas unidades de la organización.

b) *Planificación de la acción*

Con el objetivo de solucionar las dificultades encontradas en la etapa de diagnóstico se planteó adaptar un método de identificación de objetivo de S.Scan existente [43] en un sistema de soporte a grupos (Group Support System) tipo sala de reuniones que facilite las interacciones cara a cara [50]. El sistema debería permitir la identificación de actores y temas a vigilar dentro del marco de S.Scan en el contexto de LS. Estos actores y temas serán interrelacionados luego mediante una matriz objetivo que permita la definición y el filtrado por prioridades en función de: la capacidad actual de la organización para recabar información para un tema-actor específico, y la importancia percibida de un tema-actor en el corto, mediano y largo plazo.

c) *Implementación de la acción*

Esta etapa incluyó la implementación de un prototipo y el mejoramiento del mismo a través de intervenciones en organizaciones interesadas en poner en marcha proyectos de S.Scan en el contexto de LS. El prototipo fue implementado como una herramienta web basada en una arquitectura de tres capas utilizando un servidor que combinaba Apache, AJAX, PHP y MySQL. La herramienta tiene dos módulos: el Gestor de actores/temas y el Creador de Matrices de Objetivo. Ejemplos de interfaces de ambos módulos son presentados en la Fig. 5 y 6.



Fig. 5. Interfaz de ejemplo del módulo Gestor de actores/temas

	Autorités de santé nationale	Directions	Divisions internes
Qualité de vie au travail	Les conditions de travail		
Transport	L'optimisation des flux physiques		
Étiquetage des produits et services	Santé et sécurité des consommateurs	La sécurité et la santé des populations	

Fig. 6. Interfaz de ejemplo del módulo creador de Matrices de Objetivo.

La herramienta fue probada y mejorada en intervenciones en escenarios reales en los cuarteles generales de 10 organizaciones con la participación de 27 ejecutivos. En cada una de las intervenciones se identificó el objetivo de S.Scan en el contexto de LS utilizando TargetBuilder como soporte. Siguiendo un enfoque de observación participante [3], todas las reuniones fueron grabadas y transcritas para su posterior análisis. Las intervenciones fueron desarrollándose hasta alcanzar un estado de saturación en el cual el sistema fue validado como útil para la tarea de identificación de objetivos de S.Scan. En total, 4 iteraciones fueron necesarias para alcanzar este estado como se muestra en la Fig. 7.

d) *Evaluación*

Como parte de la evaluación del sistema, al final de cada intervención se incluyó una discusión sobre la aceptación del mismo. Las preguntas fueron establecidas a partir del modelo TAM. Las respuestas recabadas fueron sometidas posteriormente a un análisis temático. Los detalles de esta evaluación se ofrecen en la sección III.B.3.

e) *Especificación de conocimiento*

Gracias a las intervenciones utilizando TargetBuilder, fue posible proponer mejoras al método de identificación de objetivos de S.Scan escogido [51]. Además de las modificaciones propuestas inicialmente, otras fueron introducidas como resultado de las sugerencias de los participantes. En consecuencia, gracias al desarrollo de TargetBuilder fue posible capitalizar en nuevos conocimientos científicos los resultados de la investigación a la vez que se desarrolló un sistema que resolvió la necesidad de ayuda de los ejecutivos para identificar objetivos de S.Scan en el marco de LS.

3) *Evaluación cualitativa de la aceptación de TargetBuilder*

Para evaluar cualitativamente la aceptabilidad de TargetBuilder el primer paso consistió en la codificación de las transcripciones de las reuniones de trabajo. Al final de cada intervención, se abrió un espacio de discusión en torno a la utilidad y facilidad de uso de TargetBuilder en la tarea de identificación del objetivo de S.Scan.

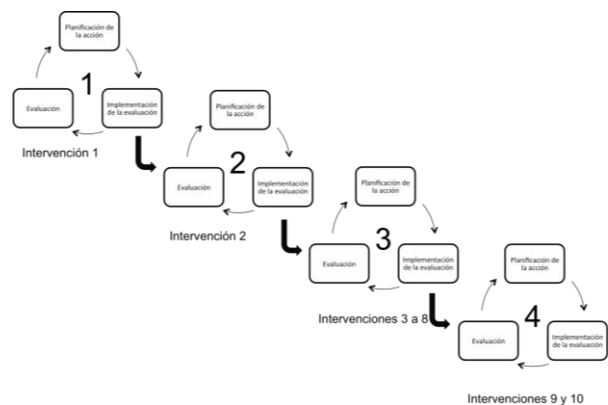


Fig. 7. Iteraciones de AR para la implementación de AR

Sin embargo, la codificación no se centro únicamente en este espacio, sino que incluyo todos aquellos pasajes de las transcripciones en los cuales los usuarios expresaron sus críticas y sugerencias al sistema. Así, la codificación se realizó sobre la base de tres categorías: críticas positivas, críticas negativas y sugerencias de mejora. Las dos primeras fueron utilizadas para medir la aceptación mientras que la tercera fue utilizada para introducir mejoras en cada iteración del método.

Dos investigadores codificaron independientemente las transcripciones. La tasa de coincidencia inter-codificador fue calculada en base al número de fragmentos codificados en concordancia sobre el número total de fragmentos codificados [52]. La tasa resultante fue de 83,8% la cual excede el mínimo requerido de 70% para este tipo de estudios [53].

Los resultados de la codificación fueron utilizados como referente para evaluar los cambios en la aceptación de los usuarios en función de las mejoras introducidas al sistema en cada iteración. Como se aprecia en la Fig. 8, las críticas positivas tendieron a incrementarse en el tiempo mientras que las críticas negativas fueron reduciéndose.

Posteriormente, los elementos codificados fueron comparados con los dos criterios del modelo TAM de aceptación: facilidad de uso percibida y utilidad percibida [18] en donde: la primera corresponde al grado por el cual un usuario cree que el utilizar TargetBuilder no le demandará mucho esfuerzo, y la segunda corresponde al grado por el cual una persona cree que usando TargetBuilder puede aumentar el desempeño a la hora de identificar el objetivo de S.Scan. La Fig. 9 muestra los resultados de esta relación.

Como se puede apreciar, TargetBuilder fue valorado positivamente en términos de utilidad percibida. Esto sugiere que los usuarios consideraron que la herramienta es útil para la tarea de identificación de objetivos de S.Scan. Como lo dijo uno de los participantes: “Me gusta porque es visual, es funcional, es interactivo y no es aburrido. Pienso que hacerlo con papel y lápiz hubiera sido más tedioso y lento” [Intervención 08].

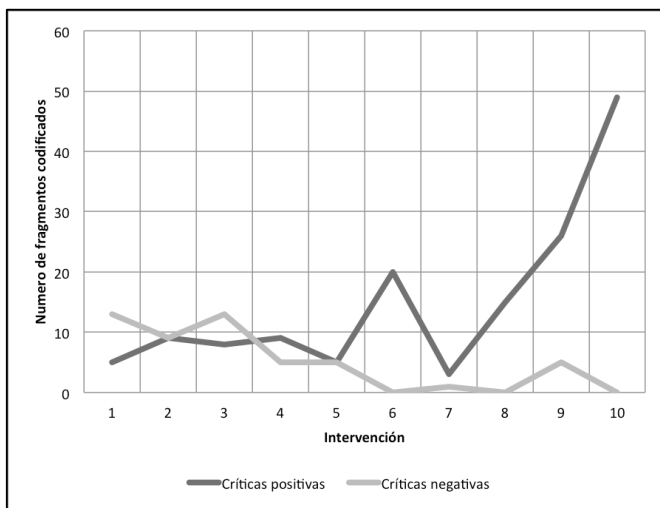


Fig. 8. Evolución de las críticas por intervención

Utilidad percibida		Facilidad de utilización percibida	
Positivas	Negativas	Positivas	Negativas
110	33	28	29

Fig. 9. Críticas según criterio de aceptación

En cuanto a la facilidad de uso, ésta fue más difícil de evaluar. Por una parte, durante las intervenciones la herramienta fue manejada por uno de los investigadores, por tanto no existió un contacto directo entre el usuario final y la herramienta. Por otro lado, muchas sugerencias de mejoramiento tuvieron que ver esencialmente con mejoras en la interfaz. Estas sugerencias fueron implementadas en cada una de las iteraciones, lo cual aportó a mejorar el nivel de aceptación de los usuarios hacia la herramienta.

#### 4) Lecciones

Los resultados obtenidos permiten una representación visual de la evaluación de la aceptación de la herramienta en un entorno donde hubiera sido imposible realizar una encuesta debido al escaso número de participantes y al principio de mejora continua utilizado en el desarrollo. La codificación y el uso de las recomendaciones de mejora permitieron mejorar las críticas de la herramienta como se demuestra en la Fig. 8. Gracias a la aplicación de los conceptos del modelo TAM fue posible evaluar la aceptación en relación a la utilidad y la facilidad de uso percibido, y de esta manera fue posible identificar vías de desarrollo futuro que pueden centrarse en mejorar la facilidad de uso percibida en función de los criterios de TAM3.

#### C. Aproxima

Aproxima es un artefacto informático construido como soporte a una investigación ADR. Esta herramienta permite una instrumentación de diferentes conceptos teóricos de investigación sobre la búsqueda de datos pertinentes para S.Scan de fuentes accesibles vía Internet. Dichos conceptos están enmarcados en temas de investigación referentes a las señales débiles y S.Scan. La finalidad de “Aproxima” consiste en servir como puente entre las organizaciones y los investigadores en la difusión de técnicas de búsqueda y de selección de información necesarias para implementar un proceso continuo de inteligencia organizacional.

##### 1) Contexto

La Dirección de Apoyo Fiscal (DGAF) es la dependencia del Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Colombia encargada de: acompañar a los gobiernos regionales y locales en el fortalecimiento de sus procesos tributarios y financieros, monitorear la situación fiscal y el uso de las transferencias nacionales, y adoptar programas de saneamiento fiscal o de

control.

La DGAF requiere información financiera y de contexto de cada entidad territorial para prever posibles problemas que impidan el cumplimiento de los servicios que éstas deben prestar a la comunidad. La información financiera es de fácil acceso a través de la misma entidad territorial o de los SI dispuestos por el gobierno colombiano para el reporte de la contabilidad presupuestal y financiera. Sin embargo, la información de contexto que se encuentra representada por los factores políticos, demográficos, judiciales, naturales, financieros y legales que puedan generar un riesgo fiscal no es fácil de obtener. Nuestro interés se centró en desarrollar un SI que permita obtener dicha información de contexto y la distribuya adecuadamente a los diferentes directivos y consultores de la DGAF.

## 2) *Proceso de implementación*

La investigación siguió las etapas del método ADR en dos iteraciones. La problemática asociada a la primera iteración fue demostrar la utilidad de la prensa digital como proveedora de datos pertinentes en el trabajo misional de la DGAF. El segundo ciclo se concentró en la problemática de tratamiento y difusión de dichos datos.

### a) *Primera iteración*

#### (1) *Formulación del problema*

Inicialmente los esfuerzos se orientaron en obtener la información o los fragmentos de dicha información que puedan ayudar a la DGAF a tomar decisiones antes que los recursos públicos sean mal utilizados.

En Colombia los periódicos regionales y locales son una buena fuente de información. La mayor parte de ellos se encuentran digitalizados y son accesibles vía Internet. Las noticias de interés para la DGAF corresponden a la difusión de proyectos e incluyen las opiniones de los periodistas locales, el impacto del proyecto en la región y las impresiones sobre el manejo financiero y político del proyecto. Sin embargo, explotar esta información no es una tarea sencilla. La gran cantidad de información publicada puede generar una sobrecarga de datos que imposibilite su utilización. Por lo tanto, el solución no debía limitarse a la implementación de un SI que soporte un servicio de prensa dado que la información que requiere la DGAF debe ser información de anticipación y no información histórica. Además debido al tiempo limitado de quienes toman decisiones, se requería que las informaciones sean resumidas. Por lo tanto la problemática se centró en mitigar la sobrecarga de información y demostrar la utilidad de Internet para proveer información pertinente para la toma de decisiones estratégicas.

#### (2) *Construcción, intervención y evaluación*

Con el fin de encontrar una solución al problema de la sobrecarga de información, implementamos en el Ministerio de Hacienda y Crédito Público una versión de Aproxima. El objetivo del artefacto consistió en extraer los textos integrales directamente de las páginas de Internet de los sitios de prensa

digital regional en Colombia y presentarlos de forma corta a los destinatarios de dicha información.

Los esfuerzos se centraron en la obtención automatizada de un “breve” de información [54] que es el resultado de la extracción de palabras clave de cada uno de los textos integrales. Para que puedan ser útiles en nuestro estudio, estas palabras clave deben estar relacionadas con una señal de anticipación [43]. Así, los breves fueron construidos gramaticalmente a partir de acciones que representaban futuro y de las palabras claves asociadas a una temática específica.

Después del desarrollo del sistema, se procedió a una intervención en la DGAF en dos temáticas de orden financiero: (1) el seguimiento a las autorizaciones de vigencias futuras presupuestales y (2) los posibles cambios de legislación en cuanto a los combustibles y su posible impacto en el ámbito territorial.

#### (3) *Reflexión y aprendizaje*

Como resultado de la intervención se demostró la utilidad del artefacto como una herramienta de extracción automatizada de breves directamente utilizables para quien tome decisiones. Sin embargo su utilidad fue limitada dado que la implementación dependía de la intervención constante del investigador. Los profesionales que participaron en la primera intervención, aunque percibieron el potencial de los resultados obtenidos, sugirieron que el artefacto debería ser más autónomo y que las entregas de información deberían ser mejor dirigidas.

#### (4) *Formalización y aprendizaje*

La conclusión de la primera iteración de la investigación fue el demostrar que la prensa digital podría ser una fuente de información pertinente a condición de la utilización de procedimientos que permitan extraer esa información pertinente desde una gran masa de datos. Una segunda iteración fue planificada para mejorar las deficiencias de la primera implementación.

### b) *Segunda iteración.*

#### (1) *Formulación del problema*

Un problema frecuente en la conceptualización de los sistemas informáticos de apoyo a la decisión es la falta de criterio para la presentación adecuada de la información. Es necesario que la información sea presentada de forma concisa, corta y significativa cuando dicha información va dirigida a quienes toman decisiones [44]. De esta manera en esta segunda iteración los esfuerzos se centraron en mejorar la facilidad de uso y la autonomía [55].

#### (2) *Construcción, intervención y evaluación*

La nueva iteración del artefacto informático integró los conceptos de sobrecarga de datos [56] en función del volumen y el concepto multidimensional de sobrecarga de datos [57]. Después de su construcción, el artefacto fue utilizado en una intervención que duró un año en la DGAF. En dicha intervención participaron 44 personas entre funcionarios,



dirigentes y asesores externos del Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Para la evaluación de los resultados se utilizó el método observacional del estudio de caso [4]. Los detalles de esta evaluación se presentan en la sección III.C.3.

(3) Reflexión y aprendizaje

A partir del análisis de nuestra intervención, fue posible identificar aspectos positivos y de mejora para Aproxima. Dichos resultados se presenta en la sección III.C.5.

(4) Formalización del aprendizaje

Gracias a las intervención llevada a cabo con Aproxima fue posible identificar aportes prácticos y teóricos. A nivel práctico, los funcionarios y contratistas de la DGAF encontraron en el artefacto una ayuda que les permite ser más reactivos permitiéndoles mantenerse informados sobre el diario vivir de las entidades territoriales que tienen a su cargo. A nivel teórico fue posible mejorar el entendimiento de los breves y su importancia en S.Scan.

3) Evaluación cualitativa de la aceptación de Aproxima

Las etapas del estudio de caso utilizando un artefacto informático fueron desarrolladas por Runeson y Höst [58] y son presentadas en la Fig. 10. La primera etapa es la concepción del estudio de caso definiendo los objetivos. La segunda corresponde a la formulación en la cual se diseñan y construyen las herramientas que permitirán la recolección de los datos.

El análisis cualitativo parte con la construcción de una guía de análisis que en nuestro caso tuvo como base las variables propuestas en TAM2 [20]. Para la codificación y organización de los datos utilizamos la herramienta de software Nvivo. El resultado de la codificación se ve reflejado en un diagrama de superficie que será la base de la reflexión y el aprendizaje (Fig. 11).

A partir de un análisis temático, los aspectos positivos más representativos fueron: la pertinencia, la utilidad para luchar contra la asimetría de información, la utilidad para interactuar, la utilidad para completar las informaciones ya conocidas, y la facilidad de extraer la información. Los aspectos negativos mas recurrentes fueron: deficiencias en la organización de la información, deficiencias en la presentación, deficiencias en el filtrado de las informaciones pertinentes, y la baja credibilidad de las fuentes. En lo que concierne a la información resultante, ésta fue considerada como fácil de leer e interpretar lo cual facilitó su uso inmediato. Dicho uso es reflejado en los aspectos que se muestra en la Fig. 12. La información obtenida fue considerada en la mayoría de los casos como rica y diversa en contenido.

En los criterios de facilidad de uso y autonomía aún falta camino por recorrer. En lo que concierne a la facilidad de uso: la presentación, el formato y la organización fueron parte de los temas más evocados por los usuarios como oportunidades de mejora. Por el lado de la autonomía se identificó vías de mejora en lo que referente a la organización temática de la información, y al filtrado por tema, palabra clave y fuente.

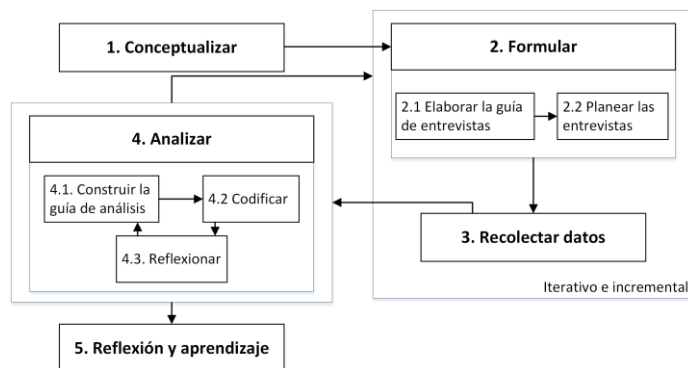


Fig. 10. Evaluación del artefacto informático [58]

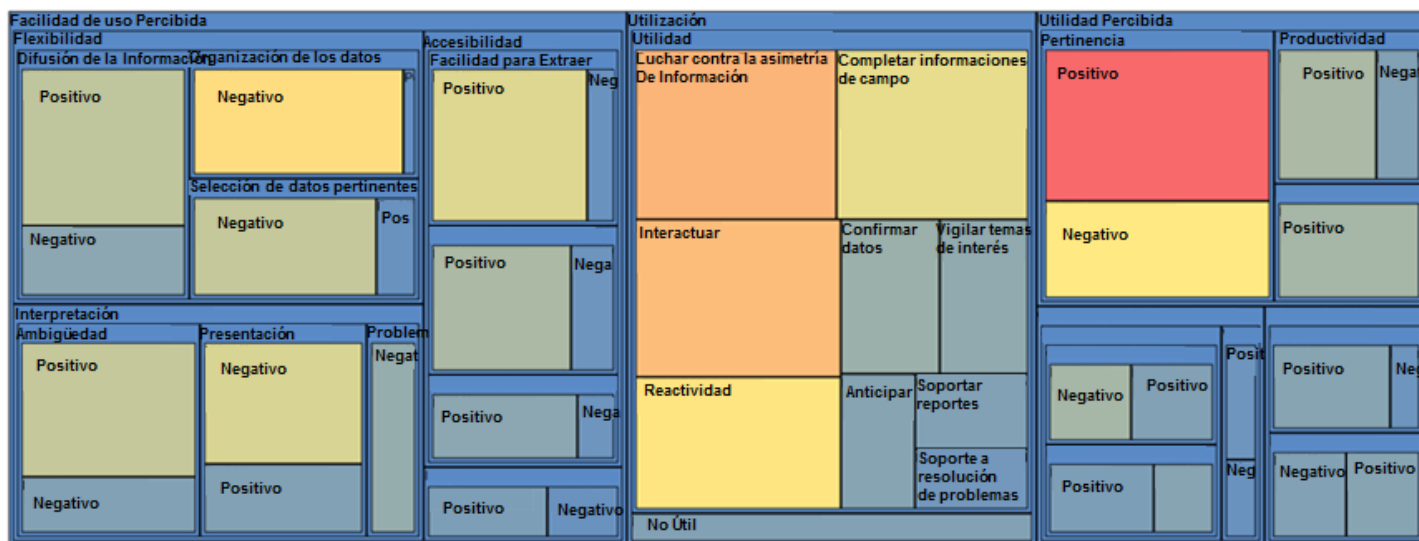


Fig. 11. Diagrama de superficie soporte de la reflexión

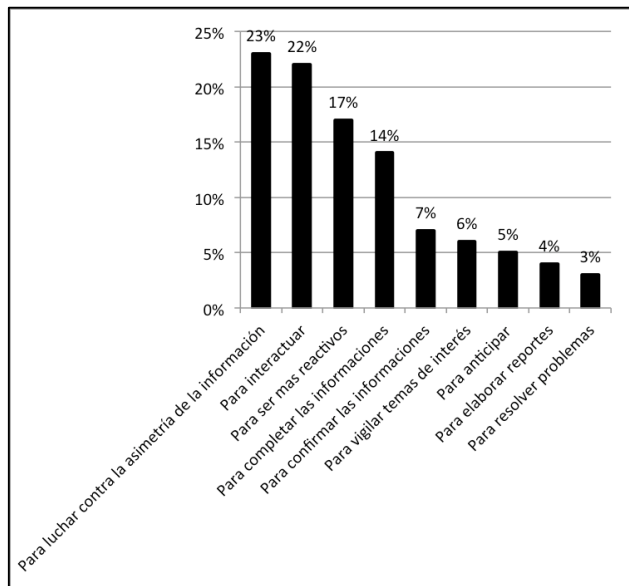


Fig. 12. Utilización de la información en prácticas profesionales

#### 4) Lecciones

El análisis cualitativo no solo nos ha permitido evaluar el artefacto informático a través de los criterios establecidos en el modelo TAM2 sino que además nos ha permitido explorar nuevas posibilidades de uso del artefacto. La profundidad que permite el análisis temático determina no solamente la facilidad de uso, sino que además va hasta el mismo uso efectivo. El uso efectivo se demuestra con la emergencia de las acciones que emprenden los usuarios gracias a la exposición de las informaciones provistas por el artefacto informático.

#### IV. CONCLUSIONES, LIMITES, PERSPECTIVAS

El presente estudio constituye uno de los primeros aportes sobre la utilización de técnicas de análisis cualitativo para evaluar la aceptación tecnológica. La aplicación de dichas técnicas nos ha permitido no solo evaluar la aceptación en función de los criterios establecidos de modelos de aceptación existentes, sino también, aprovechar la riqueza de la información colectada durante las evaluaciones para mejorar la funcionalidad de las herramientas desarrolladas. La utilización de los métodos cualitativos permitió identificar problemas de diseño relacionados con la facilidad de uso de ambas herramientas. Fue posible además ahondar en estos problemas y facilitar la retroalimentación de los usuarios con el fin de identificar perspectivas de mejora a ser implementadas en cada herramienta en el futuro.

A partir de nuestras experiencias, es posible concluir que la aplicación de las técnicas de análisis cualitativo es una alternativa para medir la aceptación tecnológica en los casos donde el número de usuarios es reducido y la mejora continúa es un requerimiento del desarrollo. Estas técnicas no deberían ser consideradas como contrincantes de los métodos cuantitativos, sino por el contrario, deberían ser vistas como complementarias. De hecho, la fortaleza de la universalización de los resultados cuantitativos puede ser complementada con un estudio cualitativo que permita explotar la riqueza de estos

métodos para identificar y profundizar en los criterios de evaluación que no emergen comúnmente mediante el uso de métodos cuantitativos. Aplicaciones cuantitativas-cualitativas constituyen una perspectiva de investigación interesante a profundizar en el marco de la evaluación de la aceptación de TIs.

Finalmente, los resultados presentados en este artículo corresponden a la evaluación cualitativa de la aceptación realizada en el desarrollo de aplicaciones para S.Scan. Esfuerzos futuros pueden centrarse en estudiar su aplicabilidad en otros casos y en el desarrollo de procedimientos específicos para este tipo de evaluación.

#### V. AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a los profesores Marie-Laurence Caron-Fasan, Humbert Lesca y Nicolas Lesca del CERAG de Grenoble por su ayuda en la concepción y realización de las investigaciones presentadas en este artículo. Además deseamos agradecer a la ADEME, la DGAF y a todas las demás organizaciones que financiaron y participaron en las intervenciones con las herramientas sobre las cuales se construyó el presente estudio.

#### VI. BIBLIOGRAFIA

- [1] I. Benbasat y R.W. Zmud, "Empirical Research in Information Systems: The Practice of Relevance", MIS Q., vol. 23, no.1, pp. 3, Marzo 1999.
- [2] M. Rosemann y I. Vessey, "Toward Improving the Relevance of Information Systems Research to Practice: The Role of Applicability Checks", MIS Q., vol. 32, no.1, pp. 1-22, Marzo 2008.
- [3] R. Baskerville y A.T. Wood-Harper, "Diversity in information systems action research methods", Eur. J. Inf. Syst., vol. 7, no.2, pp. 90-107, Mayo 1998.
- [4] A.R. Hevner, S.T. March, J. Park, y S. Ram, "Design Science in Information Systems Research", MIS Q., vol. 28, no.1, pp. 75-105, Marzo 2004.
- [5] M.K. Sein, O. Henfridsson, S. Purao, M. Rossi, y R. Lindgren, "Action Design Research", MIS Q., vol. 35, no.1, pp. 37-56, Marzo 2011.
- [6] K. Vogelsang, M. Steinhueser, and U. Hoppe, "A Qualitative Approach to Examine Technology Acceptance", ICIS 2013 Proc., Diciembre 2013.
- [7] N. Nistor, "When technology acceptance models won't work: Non-significant intention-behavior effects", Comput. Human Behavior, vol. 34, pp. 299-300, 2014.
- [8] P. Wu, "A Mixed Methods Approach to Technology Acceptance Research", J. of the Assoc. for Inf. Syst., vol. 13, no.3, Marzo 2012.
- [9] S. Kemmis, R. McTaggart y R. Nixon, The Action Research Planner. Singapore: Springer, 2014.
- [10] R.L. Baskerville y A.T. Wood-Harper, "A critical perspective on action research as a method for information systems research", J. of Inf. Technology, vol. 11, no.3, pp. 235-246, Enero 1996.
- [11] D. Avison, R. Baskerville y M. Myers, "Controlling action research projects", Info. Tech. & People, vol. 14, no.1, pp. 28-45, Marzo 2001.
- [12] R. Baskerville y M.D. Myers, "Special Issue on Action Research in Information Systems: Making is Research Relevant to Practice--foreword", MIS Q., vol. 28, no.3, pp. 329-335, Septiembre 2004.
- [13] J. McNiff, Action Research: Principles and Practice. London: Routledge, 2013.
- [14] G.I. Susman, "Action Research: A Sociotechnical systems perspective", en Beyond Method: Strategies for Social Science Research, G. Morgan (ed.), Sage Publications, Londres, 1983.
- [15] W. Orlikowski y S. Iacono, "Research Commentary: Desperately Seeking the "IT" en IT Research--A Call to Theorizing the IT Artifact", Inf. Syst. Research, vol. 12, no.2, pp. 121-134, Junio 2001.
- [16] W.H. DeLone y E.R. McLean, "Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable", Inf. Syst. Research, vol. 3, no.1, pp. 60-95, Marzo 1992.

- [17] S.A. Brown, A. PP. Massey, M. M. Montoya-weiss y J. R. Burkman, "Do I really have to? User acceptance of mandated technology", *Eur. J. Inf. Syst.*, vol. 11, no.4, pp. 283-295, Diciembre 2002.
- [18] F.D. Davis, R. Bagozzi y PP. Warshaw, "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models", *Manage. Sci.*, vol. 35, no.8, pp. 982-1003, Agosto 1989.
- [19] V. Venkatesh, M.G. Morris, G.B. Davis y F.D. Davis, "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View", *MIS Q.*, vol. 27, no.3, pp. 425-478, Septiembre 2003.
- [20] V. Venkatesh y F.D. Davis, "A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies", *Manage. Sci.*, vol. 46, no.2, pp. 186-204, Febrero 2000.
- [21] V. Venkatesh y H. Bala, "Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions", *Decision Sci.*, vol. 39, no.2, pp. 273-315, Mayo 2008.
- [22] V. Venkatesh, J.Y.L. Thong y X. Xu, "Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology", *MIS Q.*, vol. 36, no.1, pp. 157-178, Marzo 2012.
- [23] M. Fishbein y I. Ajzen, "Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research. Reading, MA: Addison-Wesley, 1975
- [24] I. Ajzen, "The theory of planned behavior", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, vol. 50, no.2, pp. 179-211, Diciembre 1991.
- [25] I. Ajzen y T.J. Madden, "Prediction of goal-directed behavior: Attitudes, intentions, and perceived behavioral control", *J. of Experimental Social Psychology*, vol. 22, no.5, pp. 453-474, Septiembre 1986.
- [26] I. Ajzen y M. Fishbein, "The Influence of Attitudes on Behavior", in *The handbook of attitudes*, D. Albarrac, B. T. Johnson, and M. PP. Zanna, Éd. Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2005, pp. 173-221.
- [27] A. Bandura, "Social cognitive theory of self-regulation", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, vol. 50, no.2, pp. 248-287, Diciembre 1991.
- [28] E.M. Rogers, *Diffusion of Innovations*, NY: The Free Press, 1983.
- [29] J. Lu, J.E. Yao, and C.-S. Yu, "Personal innovativeness, social influences and adoption of wireless Internet services via mobile technology", *The J. of Strategic Inf. Syst.*, vol. 14, no.3, pp. 245-268, Septiembre 2005.
- [30] A.S. Lee y R.L. Baskerville, "Generalizing Generalizability in Information Systems Research", *Inf. Syst. Research*, vol. 14, no.3, pp. 221-243, Septiembre 2003.
- [31] R.D. Galliers y F.F. Land, "Viewpoint: Choosing Appropriate Information Systems Research Methodologies", *Commun. ACM*, vol. 30, no.11, pp. 901-902, Noviembre 1987.
- [32] B. Kaplan y D. Duchon, "Combining Qualitative and Quantitative Methods in Inf. Syst. Research: A Case Study", *MIS Q.*, vol. 12, no.4, pp. 571-586, Diciembre 1988.
- [33] M.D. Myers, *Qualitative Research in Business and Management*. SAGE, 2013.
- [34] T.S.H. Teo y W.Y. Choo, "Assessing the impact of using the Internet for competitive intelligence", *Inf. & Manage.*, vol. 39, no.1, pp. 67-83, Noviembre 2001.
- [35] N. Lesca, M.-L. Caron-Fasan, y S. Falcy, "How managers interpret scanning information", *Inf. & Manage.*, vol. 49, no.2, pp. 126-134, Marzo 2012.
- [36] X.M. Xu, G.R. Kaye y Y. Duan, "UK executives' vision on business environment for information scanning: A cross industry study", *Inf. & Manage.*, vol. 40, no.5, pp. 381-389, Mayo 2003.
- [37] C.W. Choo, "The Art of Scanning the environment", *Bulletin of the American S.*, vol. 25, pp. 13-19, Marzo 1999.
- [38] C.W. Choo, "Environmental scanning as information seeking and organizational learning", *Inf. Research*, vol. 1, 2001.
- [39] R.C. May, W.H. Stewart y R. Sweo, "Environmental Scanning Behavior in a Transitional Economy: Evidence from Russia", *Acad. Manage. J.*, vol. 43, no.3, pp. 403-427, Enero 2000.
- [40] B.A. Walters, J.J. Jiang y G. Klein, "Strategic information and strategic decision making: the EIS/CEO interface in smaller manufacturing companies", *Inf. & Manage.*, vol. 40, no.6, pp. 487-495, Julio 2003.
- [41] F.J. Aguilar, *Scanning the business environment*. New York: Macmillan, 1967.
- [42] H. Lesca y N. Lesca, *Strategic decisions and weak signals: anticipation for decision-making*. London:Wiley, 2014.
- [43] H. Lesca y N. Lesca, *Weak Signals for Strategic Intelligence: Anticipation Tool for Managers*, London: Wiley-ISTE, 2011.
- [44] M. Xu, V. Ong, Y. Duan, y B. Mathews, "Intelligent agent systems for executive information scanning, filtering and interpretation: Perceptions and challenges", *Inf. Processing and Manage.*, vol. 47, pp. 186-201, 2011.
- [45] V.K. Garg, B.A. Walters y R.L. Priem, "Chief executive scanning emphases, environmental dynamism, and manufacturing firm performance", *Strat. Mgmt. J.*, vol. 24, no.8, pp. 725-744, Agosto 2003.
- [46] K.S. Albright, "Environmental scanning: radar for success", *Inf. Manage. J.*, vol. May/June, pp. 38-44, Junio 2004.
- [47] N. Lesca y M.-L. Caron-Fasan, "Strategic Scanning Project Failure and Abandonment Factors: Lessons Learned", *Eur. J. of Inf. System*, no.17, 2008.
- [48] M. Pagell y Z. Wu, "Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars", *J. of Supply Chain Manage.*, vol. 45, no.2, pp. 37-56, 2009.
- [49] C.R. Carter y D.S. Rogers, "A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory", *International J. of Physical Distribution & Logistics Manage.*, vol. 38, no.5, pp. 360-387, Jun 2008.
- [50] R. Johansen, *Groupware: computer support for business teams*. Nueva York; Londres: Free Press; Collier Macmillan, 1988.
- [51] E.F. Loza Aguirre, M.-L. Caron-Fasan, H. Haddad and N. Lesca, "Using a meeting room system to improve targeting of Strategic Scanning", en *Enterprise Syst. Conference*, 2013, pp. 1-10.
- [52] R.T. Rust y B. Cooil, "Reliability Measures for Qualitative Data: Theory and Implications", *J. of Marketing Research*, vol. 31, no.1, pp. 1, Febrero 1994.
- [53] J.C. Nunnally y I.H. Bernstein, *Psychometric theory*. Nueva York: McGraw-Hill, 1994.
- [54] H. Lesca, "Veille stratégique pour le management stratégique, état de la question and axes de recherche", *Economies et sociétés, Série Sciences de gestion*, vol. 20, pp. 31-50, 1994.
- [55] Y. Duan, V.K. Ong, M. Xu yd B. Mathews, "Supporting decision making process with "ideal" software agents – What do business executives want?", *Expert Syst. with Applications*, vol. 39, no.5, pp. 5534-5547, Abril 2012.
- [56] M.R. Nelson, "We have the information you want, but getting it will cost you!: held hostage by information overload.", *Crossroads*, vol. 1, no.1, pp. 11-15, Septiembre 1994.
- [57] H. Bettis-Outland, "Decision-making's impact on organizational learning and information overload", *J. of Business Research*, vol. 65, no.6, pp. 814-820, 2012.
- [58] P.P. Runeson y M. Höst, "Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering", *Empirical Softw. Engg.*, vol. 14, no.2, pp. 131-164, Abril 2009.



**Edison Fernando Loza Aguirre**, nació en Quito, Ecuador en el año 1981. En 2007 obtuvo su título de Ingeniero en Electrónica y Redes de Información de la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador. En el año 2009 obtuvo su título de Maestría en Gestión de las Comunicaciones y TI de la misma

universidad. En 2010 se graduó del programa de Maestría en Investigación de Gestión de SI y Organizaciones del Instituto de Administración de Empresas de la Universidad Pierre Mendès-France en Grenoble, Francia. Actualmente se encuentra realizando sus estudios doctorales en la Universidad de Grenoble-Alpes, Francia. Ha cumplido actividades docentes en la Universidad de las Américas en Ecuador y el Instituto de Administración de Empresas de Grenoble. Sus intereses de investigación se relacionan con la gestión de los SI, S.Scan y AR.



**Alex Buitrago Hurtado**, nació en Moniquirá, Colombia en el año 1976. Recibió el título de Ingeniero de Sistemas de la Universidad Nacional de Colombia en el año 1998. En 2004 obtuvo el título de Maestro en Administración en la misma universidad. En el año 2005 obtiene el certificado internacional PMP. En 2008 se gradúa del Diploma Universitario en Ciencias de Gestión en la Universidad de Rouen, Francia. Actualmente es candidato de doctorado en Ciencias de Gestión de la Universidad de Grenoble-Alpes, Francia. Desde el año 1999 ha trabajado en diferentes entidades públicas y privadas en la concepción de SI y en la dirección de proyectos informáticos. Entre 2005 y 2011 se ha desempeñado como docente en la Universidad Nacional de Colombia y en la Universidad de la Salle en Colombia. Ha sido coautor de publicaciones sobre la aplicación de redes neuronales en entornos económicos y sobre la búsqueda y selección de información estratégica de fuente Internet.