

PROPUESTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL FRAUDE FINANCIERO
MEDIANTE LA INICIATIVA OCÉANO

LUIS ALBERTO GIRALDO POLANÍA – REPRESENTANTE DEL GRUPO

MÓNICA ALEXANDRA SÁNCHEZ GIRALDO

MANUEL FRANCISCO DULCE VANEGAS

DAVID HERNÁNDEZ CHINCHILLA

MIGUEL ÁNGEL SASTOQUE CARO

JAIRO ALBERTO RIASCOS MUÑOZ

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA

COLOMBIA

luis.giraldo@contraloria.gov.co

Tel (057) 518 7000 extensión 17026

2019

ÍNDICE

1. CONSTANCIA	
2. RESUMEN	
3. INTRODUCCIÓN.....	1
4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
5. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
6. REGULACIÓN EN LA LEGISLACIÓN NACIONAL, LA COMISIÓN DE FRAUDE Y QUÉ ANTECEDENTES DE IMPACTO EXISTEN.	4
7. EN QUÉ CONSISTE LA EVOLUCIÓN DE LA TEORÍA DEL FRAUDE.	6
8. QUÉ ACTITUD DEBE TOMAR EL AUDITOR PARA PREVENIR Y/O DETECTAR UN FRAUDE.	8
9. CÓMO PUEDE UTILIZARSE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA DETECTAR FRAUDES FINANCIEROS EN LA FISCALIZACIÓN QUE REALIZAN LAS EFS.	11
10. TENDENCIAS RESPECTO A LA UTILIZACIÓN, DE ACUERDO A LA FORMA DE ADMINISTRACIÓN, DE LOS MODELOS DE DATOS Y BENEFICIOS QUE CONLLEVA LA UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN PARA DETECTAR FRAUDES FINANCIEROS. EVOLUCIÓN DE LOS MISMOS.	16
11. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS DE AUDITORÍA MÍNIMOS QUE LAS ENTIDADES DE FISCALIZACIÓN SUPERIOR, DEBERÁN REALIZAR MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA DETECTAR FRAUDES FINANCIEROS.....	18
12. VENTAJAS EN LA UTILIZACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA DETECTAR FRAUDES FINANCIEROS, EN EL PROCESO DE AUDITORÍA REALIZADA POR UNA EFS	25
13. CONCLUSIONES	
14. BIBLIOGRAFÍA O E-GRAFÍA	

CUADROS

Cuadro 1. Revisión de auditorías financieras.....	12
Cuadro 2. Modelos de datos para la detección del fraude por Grupo.....	17

1. CONSTANCIA



Bogotá,

801110



Señores

CONTRALORÍA GENERAL DE CUENTAS DE GUATEMALA
Comisión Técnica de Prácticas de Buena Gobernanza - OLACEFS
www.contraloria.gob.gt

Asunto: Constancia de pertenencia a la EFS

Apreciados señores:

De manera atenta en nuestra calidad de Enlace para las relaciones con OLACEFS hago constar que las siguientes personas prestan sus servicios a la Contraloría General de la República de Colombia, en el Despacho del Contralor y la Unidad de Seguridad y Aseguramiento Tecnológico E Informático - USATI:

NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	CARGO	CORREO ELECTRÓNICO
LUIS ALBERTO GIRALDO POLANÍA	80.769.859	ASESOR DE DESPACHO	Luis.giraldo@contraloria.gov.co
MÓNICA ALEXANDRA SÁNCHEZ GIRALDO	30.391.008	ASESOR DE DESPACHO	monica.sanchezg@contraloria.gov.co
MANUEL FRANCISCO DULCE VANEGAS	80.258.458	PROFESIONAL UNIVERSITARIO GRADO 02	manuel.dulce@contraloria.gov.co
DAVID HERNANDEZ CHINCHILLA	1.022.378.173	PROFESIONAL UNIVERSITARIO GRADO 01	david.hernandez@contraloria.gov.co
MIGUEL ÁNGEL SASTOQUE CARO	1.032.460.764	PROFESIONAL UNIVERSITARIO GRADO 01	miguel.sastoque@contraloria.gov.co
JAIRO ALBERTO RIASCOS MUÑOZ	13.072.418	CONTRATISTA	jairo.riascos@contraloria.gov.co

La presente constancia se expide para la participación del equipo conformado por los funcionarios citados en el **Concurso Regional de Buena Gobernanza 2019**, sobre **"Las EFS y la utilización de nuevas tecnologías para detectar fraudes financieros"**, con el trabajo **"PROPUESTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL FRAUDE FINANCIERO MEDIANTE LA INICIATIVA OCÉANO"**, concurso auspiciado por la Comisión Técnica de Prácticas de Buena Gobernanza (CTPBG) de la Organización Latinoamericana y del Caribe de Entidades Fiscalizadoras Superiores - OLACEFS.

Cordialmente,

TANIA MARCELA HERNÁNDEZ GUZMÁN
Directora
Centro de Estudios Fiscales
Contraloría General de la República de Colombia

A S Villamil
Rad. Correo electrónico 11/07/2019 y 15/07/2019
Archivo: 160

2. RESUMEN

El propósito principal de esta investigación cualitativa es proponer una metodología práctica y viable para la detección de fraude financiero mediante la utilización de nuevas tecnologías de información. Para tal fin se revisaron 4 casos de ejecución de auditorías financieras de la Contraloría General de la República de Colombia CGR, con hallazgos por 6 millones de dólares en razón a diferencias entre condiciones pactadas de créditos y bienes y proyectos pagados, pero no recibidos. Aunado a lo anterior se hizo una aproximación a la teoría al fraude, sus antecedentes normativos, la Comisión de Moralización o Comisión de fraude y la evolución del mismo. También se revisó la iniciativa Océano de la CGR, la cual a través de herramientas tecnológicas y equipo humano puede contribuir a la detección del fraude y la corrupción, en este orden de ideas se lograron identificar algunos beneficios y ventajas para el proceso auditor.

Todo lo anterior permite realizar un aporte a las Entidades Fiscalizadoras Superiores EFS mediante una propuesta con acciones concretas y fácilmente replicable en términos de recursos humanos y tecnológicos, para mejorar el proceso de ejecución de auditorías en la detección de fraudes con mayor rapidez y efectividad.

3. INTRODUCCIÓN

3.1 Planteamiento del Problema

La llamada Cuarta Revolución Industrial se caracteriza por el amplio desarrollo de tecnologías digitales a través de la universalización de Internet y el mejoramiento de la conectividad, la inteligencia artificial y el aprendizaje de las máquinas **(Schwab, 2016)** esta revolución se desprende del desarrollo de la informática o Tercera Revolución Industrial y fue un punto importante para cambiar el modelo de producción de bienes a uno de producción de conocimiento a través de la ciencia y la tecnología.

Estos cambios aunados a la velocidad y complejidad de los sistemas y organizaciones hacen que la riqueza de las naciones no se fundamente en los sectores primario (agrícola), secundario (manufactura) o terciario (servicios) sino en la ciencia y tecnología a través de innovaciones, esto es lo que se conoce como sociedad del conocimiento y economía de conocimiento la cual se basa en la generación y procesamiento de información y símbolos **(Maldonado, 2005)**

En este orden de ideas estas tecnologías e innovaciones deberían ser ampliamente utilizadas por parte de las Entidades de Control, particularmente por las Entidades Fiscalizadoras Superiores EFS en razón a que, a través de la correcta inversión del recurso público, el Estado logra cumplir sus fines esenciales en beneficio de la población.

En este escenario, la lucha contra el fraude financiero y la corrupción es sumamente necesario, todo ello con el propósito de contar con efectividad, oportunidad y pertinencia en el gasto público por parte del Estado y de las Entidades con participación del Estado para el suministro de bienes y servicios públicos.

3.2 Justificación

Un elemento importante que ayudará con el propósito de garantizar la adecuada inversión del recurso público es la detección temprana del fraude o de la corrupción que básicamente consiste en conseguir una ventaja o beneficio ilegal o injusto a través de maniobras o malas prácticas, de manera intencional.

Estas malas prácticas, donde se encuentra entre otras el fraude financiero y la corrupción, no permiten que se invirtieran adecuadamente aproximadamente 753

millones de dólares en el año 2.018 en Colombia, cifra calculada con el valor de los hallazgos fiscales de la vigencia¹.

Sin embargo se evidencia interés de luchar contra este flagelo por parte del Estado, por medio de la adopción de la Política Pública Integral Anticorrupción mediante el documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES 167 en el año 2013, que contiene el diagnóstico, el marco normativo, el plan de acción, financiamiento y acciones de mejora (**CONPES, 2013**) debido a esto es necesario adoptar y adaptar nuevas tecnologías e innovaciones por parte de las EFS tendientes a detectar y reducir significativamente los fraudes.

En este sentido este trabajo pretende proponer una metodología novedosa, práctica y viable fundamentada en el uso de las nuevas tecnologías de la información que permita el mejoramiento de las EFS en la ejecución de las auditorías para la detección de fraudes con mayor rapidez y efectividad.

Para cumplir el objetivo se revisó la bibliografía relacionada con el fraude, los antecedentes y su evolución, también se estudiaron algunos casos de detección de hallazgos en el marco de auditorías financieras y se relacionaron estos procesos con las posibles ventajas y beneficios de utilizar una novedosa iniciativa de la CGR llamada Océano.

Esta propuesta describirá el paso a paso, con el fin de adaptar relativamente fácil lo realizado en la CGR en cuanto a la conformación de equipos de trabajo, instalación de software y el requerimiento de hardware.

3.3 Estructura

Con el propósito de abordar los temas propuestos se define el objetivo general y los objetivos específicos luego de este capítulo; seguido a esto se hace una reflexión de la bibliografía consultada. Respecto a la teoría del fraude se cuenta con un capítulo revisando los antecedentes en el país y otro con la evolución de las teorías a través del tiempo.

En este orden se abordan cuatro 4 casos de la CGR en el marco de auditorías financieras y se comparan con las posibilidades que brinda la iniciativa Océano con el objetivo de revisar los aspectos relevantes como la actitud que debe tomar el

¹ Cálculo realizado con base a los registros en el Sistema Integrado para el Control de Auditorías SICA

auditor o las tendencias y la evolución de los modelos de datos en el uso de nuevas tecnologías de información.

Posteriormente con base a lo observado se realiza la propuesta para la detección del fraude, resaltando las ventajas en la utilización de nuevas tecnologías para las auditorías de las EFS, por último se presentan las conclusiones del trabajo.

4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Objetivo general

Fortalecer el proceso auditor de las Entidades Fiscalizadoras, mediante una propuesta práctica y viable en el uso de nuevas tecnologías para detectar fraudes financieros.

4.2 Objetivos específicos

1. Describir los aspectos más relevantes del fraude, los antecedentes y la evolución de sus teorías.
2. Revisar casos de detección de hallazgos en una auditoría financiera de la Contraloría General de la República CGR.
3. Identificar posibles ventajas y beneficios en el uso de las nuevas tecnologías de información para la detección del fraude, con la iniciativa Océano de la CGR.
4. Proponer una metodología práctica y viable para la detección del fraude financiero.

5. REVISIÓN DE LITERATURA

Con el fin de tratar las necesidades que surgen con en la llamada Cuarta Revolución Industrial y la Sociedad del conocimiento se revisaron los trabajos de Klaus Schwab, experto del Foro Económico global y el profesor colombiano Carlos Maldonado, los dos coinciden en la importancia de la ciencia y tecnología e innovación y desarrollo para la supervivencia de las naciones.

Respecto a las auditorías financieras, se revisaron dos libros de tres expertos colombianos como lo son Carlos Montes, Omar Montilla y Cristian Vallejo quienes

explican cómo se deberían desarrollar las auditorías financieras bajo estándares internacionales y ayudan en la identificación de riesgos de fraude en la ejecución de las mismas. En Auditoría financiera bajo estándares internacionales y Riesgos de fraude en una auditoría de estados financieros, se encuentra desde la técnica que debe seguir el auditor, hasta las características con las que deben contar para conseguir resultados exitosos.

También se revisaron las normas internacionales de la misma Organización Internacional de las EFS INTOSAI, y las Normas Internacionales de Auditoría NIA vigentes. Las cuales hacen hincapié en la necesidad de contar con auditores escépticos y en la importancia de la rotación de los mismos.

Llamó la atención que periodistas y economistas traten el tema de innovaciones tecnológicas y analítica de datos como lo son Andrés Oppenheimer como representante suramericano con Crear o Morir y ¡Sálvese quien pueda! y Steven Levitt con Stephen Dubner, autores norteamericanos que han creado más que libros, un movimiento alrededor de la importancia de los datos a través de sus libros Freakonomics y Superfreakonomics, entre otros.

Por último, se revisaron autores como Afifah Rizki, Yao, Baesens, Albrecht y Garner quienes explican la teoría del fraude y modelos de datos aplicados a la detección del fraude financiero con algunas aplicaciones prácticas en varias partes del mundo desde Estados Unidos hasta la China.

6. REGULACIÓN EN LA LEGISLACIÓN NACIONAL, LA COMISIÓN DE FRAUDE Y QUÉ ANTECEDENTES DE IMPACTO EXISTEN.

Los resultados de los análisis sobre el fraude realizado por diferentes autores que estudian este fenómeno, concuerdan con elementos comunes: se trata de un acto intencionado, respecto a quien lo perpetua se diferencia el nivel directivo y los demás empleados o terceros, además se tiene la utilización del engaño con el fin de conseguir una ventaja injusta o ilegal (Mendoza Crespo, 2009). Con el propósito de abordar el tema del fraude en Colombia, se plantean dos subcapítulos, el primero

es un resumen de la regulación nacional y en el segundo se explica el papel de la Comisión Nacional de Moralización CNM o fraude y sus antecedentes de impacto.

Regulación en legislación nacional.

A continuación, se lista la normatividad vigente en el marco del interés del Estado por combatir el fraude y la corrupción de acuerdo a la jerarquía normativa:

En cuanto a tratados Internacionales, los cuales hacen parte del bloque de constitucionalidad se encuentran:

- **Convención Interamericana de Lucha contra la Corrupción** - incorporada por la Ley 412 de 1997.
- **Convención de Lucha Contra el Soborno Internacional** - incorporada por la Ley 1573 de 2012.
- **Ley 80 de 1993** – que regula la contratación pública.
- **Ley 599 de 2000** – Código Penal Colombiano, que contiene los delitos contra la administración pública.
- **Ley 1474 de 2011** – estatuto anticorrupción que dispone medidas administrativas y disciplinarias para la lucha contra la corrupción pública o privada.
- **Ley 1712 de 2014** – que crea la ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional.
- **Ley 1778 de 2016** – sobre la responsabilidad de las personas jurídicas por actos de corrupción transnacional y se dictan otras disposiciones en materia de lucha contra la corrupción.
- **Decreto 4637 de 2011** – con la cual se asigna a la Secretaría de Transparencia para ejercer la secretaría técnica de la Comisión Nacional de Moralización.
- **Decreto 1649 de 2014** – con las funciones de la Secretaria de Transparencia
- **Decreto 943 De 2014** – con la que se actualiza el Modelo Estándar de Control Interno (MECI)
- **Decreto 1083 de 2015** – con la cual se crea el Comité Técnico del Consejo Asesor de Control Interno, como mecanismo de prevención.
- **Circular Externa 041 de 2007** de la Superintendencia Financiera de Colombia – define el de fraude Interno y externo.

- **Documento Conpes 167 de 2013** – manifiesta como política de Estado la estrategia nacional de la política pública integral anticorrupción.

6.1 La comisión de fraude y qué antecedentes de impacto existen.

Como se mencionó anteriormente a través de Decreto 4637 de 2011 se operativiza la CNM y las Comisiones Regionales de Moralización CRM, quienes hacen las veces de comisión de fraude y se enfocan en el tema anticorrupción.

Desde el año 2012 dicha comisión nacional ha apoyado la formulación de la política pública integra anticorrupción, el establecimiento del observatorio de transparencia, el desarrollo de la estrategia de Ventanilla Única de Denuncias y los lineamientos de las comisiones regionales de moralización. Esta Comisión está conformada por el Presidente de la República, el Procurador, el Fiscal General, el Contralor General, el Auditor General, el presidente de la Corte Suprema de Justicia, el presidente del Consejo de Estado, el presidente del Senado y de la Cámara de Representantes y algunos ministros como del Interior, Justicia y el Secretario de Transparencia de la Presidencia.

Esta Comisión ha tenido casos emblemáticos donde a través de su gestión impulsó las denuncias penales por las irregularidades presentadas en las obras de los Juegos Nacionales de Ibagué (Tolima), logrando las primeras capturas por estos hechos de corrupción, lo cual es básicamente un fraude en el sentido que se cancelaron bienes y servicios no recibidos. Otro caso sonado fue el de Petro Tiger, donde por medio de la Comisión se coordinaron actuaciones para que la Fiscalía General de la Nación interviniera, los resultados se evidenciaron en la judicialización de los funcionarios de Ecopetrol que recibieron sobornos a cambio de contratar servicios no requeridos por la Entidad (Secretaría de Transparencia, 2016) también se recuperaron 333.500 USD producto del fraude.

7. EN QUÉ CONSISTE LA EVOLUCIÓN DE LA TEORÍA DEL FRAUDE.

Con el objetivo de entender la evolución de las diferentes teorías y modelos de entendimiento que ha tenido el fraude, resulta importante enmarcar esta problemática en la aproximación de su definición, por ejemplo este puede ser

entendido como el acto u omisión intencionados dirigidos a engañar a otros, dando como resultado una víctima que sufre una pérdida y/o un autor que obtiene un beneficio (Garner, 2004), en esta misma línea de pensamiento la Oficina Europea de Lucha contra el Fraude (OLAF) asocia al fraude relacionado con fondos públicos a la corrupción y utiliza el concepto de “Irregularidad” como una infracción intencional que pueda tener un efecto nocivo en el presupuesto público (OLAF, 2019) en general hay dos aspectos comunes en el fraude: la intencionalidad y el beneficio obtenido. Estos elementos son clave para entender cómo ha evolucionado esta problemática a lo largo del tiempo y sus diferentes teorías.

Triángulo del fraude: Donal Cressey en la década de los 50’s realizó observaciones en la penitenciaría de Illinois e identificó tres elementos comunes en los fraudes: la presión o motivación que incentiva a cometer el crimen, la oportunidad basada en la falta de procesos de control u observancia, y finalmente, la racionalización del acto que permite a los defraudadores encontrar una justificación psicológica y moral al momento de cometer el crimen (Cressey, 1950).

Accionar del Fraude: Esta teoría proporciona un enfoque compuesto por tres elementos: El primero es la acción, que se representa en la metodología y la ejecución del fraude, el segundo es el ocultamiento del acto asociado a cómo se esconde la evidencia y el tercero es la conversión de los beneficios obtenidos en ganancias legítimas (Albrecht, Romney, & Howe, 1984) este enfoque es mucho más práctico para los auditores ya que les permite estructurar las auditorías en búsqueda de indicadores para cada uno de estos elementos.

La escala del fraude: Este modelo adiciona el factor de Integridad de la persona a la dimensión de la racionalización. Esta variable se relaciona directamente con el comportamiento pasado de los individuos (Albrecht, Romney, & Howe, 1984).

Modelo MICE: Llamado así por el acrónimo en inglés de las palabras (dinero, ideología, coerción y ego). Este modelo amplía la dimensión de la presión o motivación del fraude. El dinero y el ego asociado a un estatus social o reconocimiento de liderazgo son razones muy comunes para cometer fraude (Dorminey, Fleming, Kranacher, & Riley, 2012) pero también aparecen casos en

donde un individuo puede ser obligado a participar en un fraude en contra de su voluntad, lo que se denomina coerción.

El diamante del fraude: Este modelo agrega una nueva dimensión asociada a las capacidades del defraudador, dentro de las cuales está la inteligencia, la posición de poder, el ego e incluso, la capacidad de trabajar bajo presión (Dorminey, Fleming, Kranacher, & Riley, 2012) aquí se diferencia los defraudadores profesionales y accidentales, quienes cometen un fraude por primera vez incluso por error y quienes se especializan.

Análisis ABC del fraude: Llamado así por Apple (manzana), Bushel (canasta) y Crop (cultivo) reflexiona acerca del efecto de un individuo dentro de un grupo social y cómo al no tener medidas disuasivas efectivas, el problema que comienza con un pequeño brote puede crecer en escalas sociales más grandes (Dorminey, Fleming, Kranacher, & Riley, 2012).

Estas teorías consisten en la aproximación de las definiciones y elementos, con esto se puede comprender la problemática del fraude desde enfoques diversos y con múltiples variables, adicionalmente las teorías buscan identificar los modos de operación en las defraudaciones, esto permite que los auditores estén atentos desde varios enfoques.

8. QUÉ ACTITUD DEBE TOMAR EL AUDITOR PARA PREVENIR Y/O DETECTAR UN FRAUDE.

Dada la responsabilidad que conlleva el tener el rol de auditor financiero, se deben tener en cuenta las disposiciones de la Norma Internacional de Auditoría NIA 240 así como la Norma Internacional de EFS ISSAI 1240 que se relacionan con las responsabilidades y obligaciones del auditor en la auditoría de estados financieros con respecto al fraude, las cuales hacen especial énfasis en el escepticismo profesional y considera como posibles riesgos que afecten el sentido crítico del auditor, el carácter de las relaciones personales o profesionales, el carácter exclusivo de un auditor ordenado por el órgano fiscalizador y la falta de rotación

periódica de los auditores (INTOSAI, 2010) estos elementos se deben tener en cuenta en la planeación de la auditoría.

En cuanto a la técnica se deben seguir las recomendaciones contenidas en la NIA 200 relacionada con los objetivos, naturaleza y alcance de la auditoría de estados financieros, así como la NIA 320 la cual establece la responsabilidad que tiene el auditor de aplicar concepto de importancia relativa para la determinación del nivel relevancia de cuentas, saldos e información contable respecto a los tamaños de las transacciones y posibles errores en los reportes.

Teniendo en cuenta esto, es fundamental que quien sea asignado como auditor cuente con la formación académica sólida para evaluar los estados financieros de las organizaciones, adicionalmente, debe contar con los principios éticos que garanticen el buen juicio, la imparcialidad y el sentido crítico, así como también la correcta ejecución de la auditoría.

Entre los aspectos más relevantes del auditor financiero, se encuentran la integridad, la objetividad, el profesionalismo, la independencia y la confidencialidad. Adicionalmente deben existir ciertas habilidades con el fin de propender por la adecuada ejecución de la auditoría y evitar conclusiones alejadas de la realidad, como el sentido investigador, la persuasión, el entrenamiento, la comunicación, la adaptación y el ser crítico y analítico.

Integridad: implica que el auditor debe ser honrado, honesto y sincero en la ejecución de sus actividades y a lo largo de su ejercicio profesional debe rechazar e informar cualquier intento de soborno.

Objetividad: la neutralidad e imparcialidad son actitudes que deben mantener, evitando el sesgo por resultados de auditorías previas al mismo sujeto; es importante evitar cualquier posible conflicto de intereses o declararse impedido de ser necesario (Montes Salazar, Montilla Galvis, & Vallejo Bonilla, Auditoria financiera bajo los estándares internacionales, 2016) con el fin de no viciar la labor auditora.

Profesionalismo: mantener una excelente reputación profesional, cumpliendo con las normas éticas, evitando realizar actuaciones ajenas a lo establecido o conductas que pongan en riesgo la credibilidad de los resultados de auditoría (Montes Salazar,

Montilla Galvis, & Vallejo Bonilla, Auditoria financiera bajo los estándares internacionales, 2016) también es importante la actualización permanente.

Independencia: actuar con juicio profesional de manera autónoma, evitar sesgos, predisposiciones que afecten su imparcialidad al momento de evaluar los hechos y generar conclusiones.

Confidencialidad: mantener la confidencialidad de la información que deba manejar en la ejecución de la auditoría, evitando revelar a terceros cuando no exista obligación legal o profesional para hacerlo (Montes Salazar, Montilla Galvis, & Vallejo Bonilla, Auditoria financiera bajo los estándares internacionales, 2016) esto incluye la custodia de la misma.

Comunicación: debe tener la capacidad de comunicar asertivamente manteniendo reserva y cautela.

Investigador: llevar a cabo el protocolo de auditoría según lo planeado, recoger y analizar la evidencia e informar sobre los resultados (Montes Salazar, Montilla Galvis, & Vallejo Bonilla, Riesgos de fraude en una auditoria de estados financieros, 2018) también seguir estrictamente lo contenido en las guías de auditorías, normas internacionales y normatividad vigente.

Entrenamiento: contar con entrenamiento técnico adecuado y capacidad profesional de auditoría, aunado a la formación profesional titulada.

Persuasión: debe contar con el poder de convencimiento y la inteligencia emocional que le permita recabar información relevante que conlleve a posibles hallazgos de hechos contables y económicos de importancia relativa que permita detectar el fraude (Montes Salazar, Montilla Galvis, & Vallejo Bonilla, Riesgos de fraude en una auditoria de estados financieros, 2018).

Sentido crítico: debe hacer uso de sus conocimientos y razonamiento para alcanzar de forma efectiva la postura más sensata y justificada; cuestionar fiabilidad de evidencia, indagar sobre información, soportes, respuestas obtenidas, no se debe dejar pasar por alto eventos poco usuales.

Adaptación: debe ser creativo, ajustarse a las circunstancias propias del ejercicio de auditoría que se está realizando, por ejemplo, un sujeto vigilado puede contar

con sólidos sistemas de información, mientras en otros pueden existir sólo cuadros de control en Excel, un auditor debe adaptarse a estas realidades.

Analítico: debe poseer la capacidad de identificar patrones, comportamientos poco usuales, reflexionar acerca de sus propias hipótesis, llevando a cabo una secuencia lógica que permita evaluar los criterios de conformidad con la normativa vigente (Montes Salazar, Montilla Galvis, & Vallejo Bonilla, Riesgos de fraude en una auditoria de estados financieros, 2018) así se podrían identificar las atipicidades o anomalías más importantes.

9. CÓMO PUEDE UTILIZARSE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA DETECTAR FRAUDES FINANCIEROS EN LA FISCALIZACIÓN QUE REALIZAN LAS EFS.

En este capítulo se hará la revisión de las auditorías en la CGR, se explica en qué consiste la iniciativa Océano, lo que ha encontrado, los nuevos proyectos que se encuentra realizando y las posibles oportunidades de la analítica de datos para el fortalecimiento del control fiscal, por último se enuncian nuevas tecnologías además de la analítica que pueden contribuir en la fiscalización de las EFS.

9.1 Revisión de auditorías en la Contraloría General de la República.

Con el fin de identificar los posibles usos de las nuevas tecnologías para detectar fraudes en la fiscalización, se revisaron 4 auditorías financieras que concluyeron hallazgos fiscales que suman más de 6 billones de dólares.

El siguiente cuadro contiene el resumen de dicha revisión, donde se pueden encontrar el sector al que pertenece la Entidad auditada, el tema principal de los hallazgos, el número de los profesionales involucrados; igualmente se les indagó acerca de los indicios que se tenían para determinar el hallazgo y si este respondía a los objetivos iniciales de las auditorías, la información solicitada y las herramientas tecnológicas que utilizaron para el análisis del hallazgo, finalmente el valor del mismo.

Las auditorías revisadas tienen que ver los sectores de Gestión Pública, Gestión Pública/créditos educativos, infraestructura y desarrollo y minas y energía. Los

hallazgos obedecen a diversos motivos como el riesgo de cobro de cartera, no cumplimiento en las condiciones de crédito, proyectos pagados no ejecutados y hasta el pago de bienes no recibidos en el caso de crudo petrolero.

Cuadro 1. Revisión de auditorías financieras.

ÍTEM / AUDITORÍA	1	2	3	4
SECTOR	GESTIÓN PÚBLICA	GESTIÓN PÚBLICA / Educación	INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO	MINAS Y ENERGÍA
ENTIDAD	Banco Agrario	Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior - ICETEX	Cámara de Comercio Cartagena	Ecopetrol SA
TEMA HALLAZGOS	Otorgamientos Créditos	Diferencia pagos de intereses educativos	Proyecto financiado no ejecutado	Pago de crudo no recibido
NÚMERO PROFESIONALES INVOLUCRADOS	7	5	4	9
¿SE ENCONTRABA EN LOS OBJETIVOS INICIALES DE LA AUDITORÍA?	SI	SI	SI	NO - fue un insumo de auditorías anteriores
¿SE TENÍA ALGÚN INDICIO?	En prensa y Análisis de Matriz de riesgo	No	No	Si por insumo de auditorías
INFORMACIÓN SOLICITADA	Matriz de Riesgo Relación de Cartera Beneficiarios de los créditos Acceso a los aplicativos Castigo de cartera Gestión ante aseguradoras Manual de Créditos	Cartera Historico de índices de precios al consumidor Créditos adjudicados Acuerdos de créditos	Informes de Control Interno Actas de Junta Directiva Mapa de riesgos por procesos Estados financieros año 2018 Conciliaciones bancarias Informe de gestión del año 2018 Reporte de la contratación Ejecución presupuestal	Estados financieros Presupuesto proyectado y ejecutado Proyectos ejecutados Desglose de las principales cuentas Facturas y pagos
¿QUÉ HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS UTILIZARON?	Word, Excel, Computador	Word, Excel, Computador	Excel, Aplicativos internos y Océano	Word, Excel, Computador
¿CUÁNTO TIEMPO DEMORÓ LA AUDITORÍA?	104 días	104 días	4 meses	4 meses
¿ES FÁCILMENTE DETECTABLE EL HALLAZGO?	No, en razón a la complejidad de los aplicativos y el tamaño de la cartera	No, debido a la calidad de los datos suministrados	No, por los rigurosos procedimientos de la auditoría en campo	No, en razón al tamaño de la empresa
VALOR DE LOS HALLAZGOS	2,2 millones de dólares. subsanables por parte del banco (pólizas, gestión interna, etc)	1,6 millones de dólares	184.516 USD	2,1 millones de dólares

Fuente: Equipos auditores e informes CGR – Elaboración propia.

Se logró identificar algunas falencias en lo relacionado con el talento humano y la tecnología para la analítica de datos, en razón al uso intensivo de Excel, también se determina que estos hallazgos no son fácilmente detectables debido a la complejidad de los sistemas, disponibilidad y calidad de la información y hay temas que sólo se pueden identificar con trabajo de campo.

Con lo anterior se evidencia una oportunidad en la posibilidad de analizar los sistemas de información y aplicativos con el fin de evaluar vulnerabilidades de seguridad y calidad de los datos, esto a su vez puede retroalimentar el trabajo de

los auditores y a las mismas Entidades para que a través de observaciones se tomen los correctivos que dieran lugar en el marco de planes de mejoramiento.

9.2 La iniciativa Océano.

Océano² es una iniciativa de analítica de datos creada en octubre del año 2018, la cual a través de novedosas herramientas de Big Data, entendida como una gran cantidad de datos que se pueden transformar y ordenar a través de metodologías y herramientas (Joyanes, 2013) en función del control fiscal, realizan cruces de información enfocados inicialmente a la contratación estatal. Recopila, depura, transforma y ordena los datos de todas las fuentes de contratación y los analiza con el objetivo de encontrar posibles focos de irregularidades. Cuentan con una base de datos de 7.2 millones de registros que suman más de 240 millones de dólares desde el año 2014 hasta mayo de 2019.

Tiene como principal objetivo el poder brindar información valiosa a las áreas misionales de la CGR de Colombia, a los demás entes de control y a la ciudadanía. Se ha podido identificar con esta iniciativa posibles fraudes como la contratación con personas no idóneas que contratan reinados de belleza y adquisición de maquinaria, o dueños de droguerías que terminan construyendo viviendas; así como inhabilitados al ser responsables de detrimentos patrimoniales o destituidos con contratación, deudores del Estado contratando, incluso fallecidos que contratan con algunas Entidades; contratistas camuflados en una gran cantidad de consorcios y uniones temporales, concentración contractual con mallas o carteles de contratistas; posibles casos de colusión, empresas de papel, entre otros.

El enfoque actual de la iniciativa se basa en analítica de la contratación sin embargo se ha empezado a realizar nuevos enfoques para la detección del fraude como en el sector social analizando posibles fraudes con personas que no cotizan Seguridad Social sobre lo que deberían en razón a su capacidad adquisitiva, o a través del análisis de precios a tratamientos y medicamentos con el fin de detectar rápidamente sobre costos. En general Océano permite que haya un área especializada en analítica que ayude en los procesos de fiscalización brindando insumos importantes en el marco de la planeación de las auditorías, además en la

² En el anexo 1 se encuentra el diagrama de arquitectura tecnológica de la iniciativa Océano

identificación de situaciones riesgosas para el erario como lo puede ser el fraude financiero.

La analítica predictiva es un ejemplo para aplicar a la fiscalización siguiendo el ejemplo del Reino Unido para identificar posibles terroristas con base a datos del atentado del 11 de septiembre del año 2001, la fecha de apertura de las cuentas, en qué banco se encontraban, cantidad de dinero depositada, direcciones, montos consignados desde otros países, retiros de dinero, gastos de las cuentas bancarias, tipo de cuenta, marcadores demográficos, nombres y apellidos, rango de edad, si cuenta con celular, si es estudiante, si vive en alquiler o si cuenta con seguro de vida, con el algoritmo pueden identificar un potencial terrorista con más del 99% de efectividad, esta metodología se usó en los meses posteriores a los atentados del 2005 en Londres para detener a personas sospechosas, de hecho se pudieron identificar 30 casos de personas con muy alta probabilidad de tener relaciones con el terrorismo (Levitt & Dubner, Superfreakonomics, 2010) estos mismos principios se están aplicando en Océano con el fin de contar con algoritmos predictivos para temas de fraudes o casos de corrupción.

Este análisis predictivo aplicado al control fiscal y detección del fraude se realiza a través de un análisis de los patrones identificados en el pasado, el comportamiento de los hallazgos, los procesos de responsabilidad fiscal, las denuncias en medios de comunicación y las irregularidades detectadas por Océano. Con estos datos se perfilan posibles contratos, contratantes o contratistas corruptos, para ampliar la revisión sobre esta población con el fin de descartar cualquier fraude o mala práctica.

Por último, se identificaron oportunidades para Océano con el objeto de fortalecer los equipos auditores, quienes opinaron que a través del equipo de analítica se podría: alertar los riesgos por sectores y Entidades, establecer patrones y modus operandi de los corruptos, en el análisis y depuración de la información, mejoramiento de la calidad de los datos, aplicar modelos de atipicidades en tiempo real, identificación de mallas de contratación, establecer riesgos e indicios en la fase de planeación, concentración contractual, identificación de interés indebido en la contratación, análisis de idoneidad de contratistas, cruces de legalización de

anticipos por medio de reglas de negocio, escanear facturas y estructurar información en base de datos.

9.3 Más allá de la analítica de datos.

Dentro de las nuevas tecnologías que pueden utilizarse para fortalecer la fiscalización se pueden enunciar las siguientes:

- Tecnología para la interoperabilidad de las Entidades del Estado, como en Estonia a través de la plataforma X-Road, donde permite suministrar información pertinente, en tiempo real y de forma segura a todas las instituciones públicas.
- Desarrollo de aplicativos para el mejoramiento contable y financiero de las Entidades con poco orden en estos dos aspectos.
- Aplicativos que brinden un ambiente visualmente atractivo y con posibilidad de realizar propias consultas al principal cliente de la EFS como lo son los ciudadanos.
- Proyectos de reconocimiento óptico OCR con el fin de comparar información suministrada versus los soportes, ya sean facturas, informes, contratación derivada, etc.
- Uso de los sistemas de vigilancia y monitoreo de las Entidades, drones y Action Cameras para hacer seguimiento sobre el avance de frentes de obra priorizados o comedores estudiantiles.
- Uso de dispositivos del Internet de las Cosas IoT como sensores para determinar el flujo vehicular en los peajes o para determinar con exactitud el funcionamiento de los distritos de riego en el sector agropecuario, también para el seguimiento a las cantidades exactas de recursos no renovables extraídos (Oppenheimer, *!Crear o morir!*, 2014).
- Uso de inteligencia artificial y Bots para contestar recursos, derechos de petición, elaboración de pre-informes de auditoría, seguimiento en tiempo real de las redes sociales, denuncias o chats virtuales.
- Realidad aumentada con el propósito de georreferenciar los contratos estatales, realizar denuncias ágilmente, promover las veedurías ciudadanas y hacer seguimiento en tiempo real a los proyectos.

- Uso de tecnología Blockchain, con la cual se podría realizar el seguimiento al recurso público desde su generación, hasta el desembolso final a contratistas o incluso subcontratistas, esto permitirá automatizar transacciones conforme a reglas de negocio establecidas y acordadas previamente de una manera segura y sin perder la trazabilidad (Ocariz, 2019).

10. TENDENCIAS RESPECTO A LA UTILIZACIÓN, DE ACUERDO A LA FORMA DE ADMINISTRACIÓN, DE LOS MODELOS DE DATOS Y BENEFICIOS QUE CONLLEVA LA UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN PARA DETECTAR FRAUDES FINANCIEROS. EVOLUCIÓN DE LOS MISMOS.

En este capítulo se podrán identificar algunos modelos de datos utilizados en la detección de fraudes financieros, los datos transformados en información representan un insumo importante para la identificación de comportamientos atípicos y malas prácticas, al identificar este tipo de problemas se puede realizar hacia el futuro una serie de recomendaciones para superar dicha situación.

Es así como aplicando ciertos modelos en los Estados Unidos lograron establecer que en algún tiempo los profesores hacían trampa para no perder privilegios, o en Japón donde se dieron cuenta de peleas amañadas por parte los luchadores de sumo (Levitt & Dubner, Freakconomics, 2006) estos mismos principios se pueden aplicar para la identificación del fraude financiero.

Según la Encuesta Global Crimen Económico 2018 "Fraude al descubierto", en los dos últimos años el crecimiento de los casos de fraude en compañías colombianas pasando en 2016 de un 32% de los encuestados que manifestaban haber sufrido algún tipo de fraude, a un 39% en 2018. En esta misma encuesta se detectó que en el 63% de los casos los perpetradores del fraude fueron actores internos (PriceWatherhouseCoopers, 2018).

A continuación, se resumen los principales modelos encontrados con su descripción, la característica del modelo y casos de aplicación según la bibliografía consultada:

Cuadro 2. Modelos de datos para la detección del fraude por Grupo.

Grupo modelo	Nombre Modelo	Descripción	Características	Aplicación
Aprendizaje no supervisado	Procedimientos gráficos para la detección de atípicos.	Son análisis descriptivos que permiten gráficamente determinar valores atípico, mediante histogramas, cajas de bigote, dispersión y que genera aun mayor valor cuando se realizan análisis multidimensionales conjuntos a través de cubos OLAP (Online Analytical Processing).	No requiere herramientas especializadas (desde Excel). Permite identificación visual rápida de valores atípicos. Identificar variables importantes como insumos para métodos más especializados.	Detección de fraudes en transacciones con tarjetas de crédito. Ej. Una pequeña compra, seguida de una gran compra inmediatamente después, solo para verificar que aún se encuentra activa
	Procedimientos estadísticos para la detección de atípicos.	Calculando los Z-scores (determinando cuantas desviaciones estándar las observaciones se encuentran alejadas de la media de los datos) establece los rangos de los valores. Generalmente cuando $Z \geq 3$	No requiere herramientas especializadas (desde Excel). Se debe tener conocimientos básicos de estadística.	Se puede utilizar en la detección de movimientos atípicos de cuentas. Detección de operaciones sospechosas e inusuales en el sistema bancario o financiero.
	Análisis de punto de quiebre	Se realiza identificando el cambio de comportamiento en un rango de tiempo y dividiendo los datos en dos o más fragmentos, y se calcula la media, la desviación estándar de cada conjunto y se aplica el test t-student en cada uno para comparar las medias	Requiere conocimiento estadístico. Permite identificar puntos de inflexión, así como constatar los hitos de ocurrencia del fraude.	Identificación de puntos de inflexión del fraude en históricos. Análisis históricos de precios de medicamentos, detección de posibles sobrecostos.
	Clusterización	Realizar una segmentación de las observaciones en grupos con características similares.	Puede ser utilizado para diferentes características del cliente, transacciones, y de la cuenta.	Segmentación de transferencias de efectivo para la prevención de lavado de dinero.
Otros modelos: Métricas de distancias, Clusterización Jerárquica, Clusterización K-means, Mapas de autoorganizados, Support Vector Machine para una clase.				
Aprendizaje supervisado	Regresión lineal	Es uno de los modelos más utilizados, permite determinar el comportamiento de una variable respecto otras de estudio (dependencia). Gráficamente opera al tratar de minimizar la suma de los errores cuadrados.	Modelo más utilizado y de fácil aplicación. No requiere herramientas especializadas (desde Excel).	Por ejemplo, en un seguro de automóvil. En el contexto de detección de fraude, se puede definir un modelo de regresión lineal para modelar la cantidad de fraude en términos de la edad del reclamante, la cantidad reclamada, la gravedad del accidente, etc.
	Regresión logística	Es un modelo para predecir el resultado de una variable nominal en función de las variables predictoras. Sirve para interpretar la probabilidad de ocurrencia de un evento en función de otros factores.	No hay parámetros definidos por el usuario con los que experimentar. Rápido entrenamiento y aplicación del modelo.	En China se propone un modelo de detección de fraude financiero el cual combina la selección de características y clasificación de aprendizaje automatizado. Se analizan los factores que afectan el comportamiento del fraude con un modelo de selección de características y para la clasificación se utilizaron los algoritmos de máquinas de vectores de soporte y Regresión Logística (Yao, Zhang, & Wang, 2018).
	Árboles de decisión	Los árboles de decisión son no lineales, no paramétricos y generan modelos que son fáciles de interpretar (básicamente un diagrama de flujo) Predice el valor de una variable objetivo mediante reglas de decisión simples deducidas de las características de datos	Se desempeñan bien cuando se les dan enormes cantidades de datos limpios y realmente brillan cuando los datos no se pueden separar linealmente.	En el 2018 en los Angeles California, una investigación conjunta con la Universidad Estatal de California y AT&T, se realizó un modelo de analítica predictiva para la detección de fraude financiero usando Azure y Spark ML. Por medio del modelo de Árboles Aleatorios de clasificación, con una muestra de datos, se clasificó las transacciones como normales o fraudulentas. Este modelo fue satisfactorio en la calidad de predicción de transacciones fraudulentas (Purushu, Melcher, Bhagwat, & Woo, 2018).
	Redes neuronales	Una red neuronal artificial es un paradigma de procesamiento de información que se inspira en el sistema nervioso biológico del cerebro. El elemento de procesamiento es la neurona que básicamente realiza dos operaciones: toma las entradas y las multiplica con los pesos (incluido el término de intercepción 0, que se denomina término de sesgo en las redes neuronales) y luego pone esto en una función de transformación no lineal. Entonces la regresión logística es una red neuronal con una neurona.	La parametrización de las capas puede ser compleja y requiere de habilidad del analista.	En Indonesia se aplicó minería de datos para detectar el fraude financiero en las entidades públicas del país. Se determinaron unos indicadores sobre detección del fraude como la liquidez, la seguridad en endeudamiento, la rentabilidad y la eficiencia. También se aplicó la minería de datos y en el modelado se realizó una Red Neuronal Artificial. Esto fue un insumo de indicadores para los auditores de las entidades públicas, con una precisión del 87% (Afifah Rizki, Surjandari, & Wayasti, 2018).
Otros modelos: Support Vector Machines, Bagging, Boosting, Random Forest, Regresión Logística Multiclase, Árboles de Decisión Multiclase, Redes Neuronales Multiclase, Support Vector Machines Multiclase.				
Análisis de redes sociales	Grafos	Modelo que permite determinar por medio de un análisis matricial, los nexos entre diferentes actores o grupos de personas. Una conexión entre actores se basa en cualquier forma de interacción social entre ellos, como una amistad. Como en el mundo real, las redes sociales también pueden reflejar la intensidad de una relación entre las personas.	Permite identificar la relación entre entidades, personas. Requiere software especializado, sin embargo, existen soluciones open source para este tema. Permite establecer comportamientos de los actores de la red (efectos virales, patrones de concentración y agrupamiento)	Por ejemplo, las compañías de seguros a menudo tienen que lidiar con grupos de estafadores, tratando de estafar presentando el mismo reclamo utilizando diferentes perfiles. Las reclamaciones sospechosas a menudo involucran a los mismos reclamantes, reclamaciones, vehículos, testigos, etc.

Fuente: (Baesens, Van Vlasselaer, & Verbeke, 2015). Elaboración propia

11. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS DE AUDITORÍA MÍNIMOS QUE LAS ENTIDADES DE FISCALIZACIÓN SUPERIOR, DEBERÁN REALIZAR MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA DETECTAR FRAUDES FINANCIEROS.

Como se evidenció en el desarrollo del trabajo, las nuevas tecnologías representan un mejoramiento de las EFS brindando una mayor posibilidad de detección de fraudes y hechos de corrupción. Este capítulo presenta una propuesta de valor para las Entidades que se dedican a la fiscalización del recurso público.

Esta propuesta se considera novedosa, en razón a su relación con la transformación digital y al uso intensivo en tecnologías de cara a los retos que plantea la llamada Cuarta Revolución Industrial. También podría considerarse como práctica y viable debido a que no exige un gran uso de recursos en términos financieros o de personal, esta característica la hace fácilmente replicable en las organizaciones fiscalizadoras.

Una organización es un medio que personas utilizan para coordinar acciones en la búsqueda una meta, para tal fin es necesario el uso de la tecnología con la que se puede transformar ideas, información o materias primas en productos y servicios de alto valor; la tecnología puede considerarse como la combinación de conocimientos, talentos, técnicas, el saber hacer, materiales, sistemas y demás herramientas que la gente usa durante ese proceso de transformación (Jones, 2013) teniendo en cuenta estas definiciones la propuesta se centra en tres elementos importantes: la tecnología entendida como software y hardware, los procesos y las personas.

11.1 Tecnología.

La propuesta en cuanto a las herramientas tecnológicas se refiere, se divide en los requerimientos de Software o programas y licencias requeridas y de Hardware en términos de equipos y capacidades de procesamiento o almacenamiento.

Se resalta la importancia de utilizar Open Source o código abierto en razón a los ahorros en términos de adquisición de licencias, se aclara que software libre no significa que sea totalmente gratuito, esto se debe a los costos asociados con el soporte, por otro lado, se aconseja el uso de máquinas virtuales, contenedores y

servicios en la nube como solución a los retos que enfrentan las EFS dependiendo del tamaño y los recursos.

11.1.1 Tecnología – Software.

En el marco de la definición de prioridades y recursos en las organizaciones, el licenciamiento de programas toma una especial relevancia. En este sentido esta propuesta menciona los pasos para un proyecto de Big Data con analítica descriptiva y avanzada.

Unificación de la información. Una vez definidos los requerimientos de analítica por los mismos auditores o base de la operación, se debe unificar todas las fuentes de datos posibles. Esto es a través de esquemas de integración de fuentes datos, y uso de almacenamiento estructurado como MS SQL Server o distribuidos como Hadoop, sin embargo, se pueden considerar otros motores de bases de datos más económicos, Open Source como lo son Mongo, SQL Lite, Hbase, Cassandra o PostgreSQL.

Depuración de la información. Dentro del proceso de análisis de datos, los investigadores destinan más de la mitad del tiempo a la revisión, corrección y limpieza de los datos, en general el data mining y el data cleaning. Para este proceso es importante contar con un experto del negocio que ayude a definir las reglas del negocio con el objetivo de contar con una información correcta y exacta. Algunas herramientas que se encuentran en el mercado son SPSS Modeler o Rapid Miner, pero también se encuentran alternativas económicas como Weka, Orange o Knime.

Análisis de la información. Es aquí donde se aplican los algoritmos o modelos matemáticos de análisis que permiten llegar a ciertas conclusiones como la identificación de fenómenos o irregularidades según se defina la pregunta o escenario de analítica. En este paso es importante contar con herramientas de grafos como ANB I2 de IBM, Palantir o Smartgraph o herramientas abiertas como Gephi, Neo4j o Igraph Apache.

Visualización. Con el fin de mostrar el resultado del análisis y para ampliar el esquema de investigación se dispone la construcción de informes interactivos por medio de herramientas enfocadas a la inteligencia de negocios (Marr, 2018) esto les brinda a los investigadores la posibilidad de contar con filtros propios en un

ambiente atractivo visualmente. Las herramientas más comunes son Power BI de Microsoft y Tableau que cuentan con servicios gratuitos, pero con restricciones como expiración de la licencia en algunos meses o no contar con informes privados. Sin embargo, estos programas también cuentan con ventajas, en Power BI la posibilidad de ser incluido al adquirir la licencia de Microsoft Office, o Tableau con licencia premium de 70 USD al mes por usuario o permite utilizar toda la herramienta mediante un usuario gratuito público.

Presentación de informes finales. Un punto fundamental al momento de presentar los resultados de un informe, es brindar un informe ejecutivo que llame la atención, visualmente atractivo y que permita mostrar los datos y las conclusiones con posibilidad de recordación por parte del público objetivo.

En este orden de ideas es importante contar con herramientas como PowerPoint o Prezi para presentaciones interesantes, con estos programas los investigadores pueden explotar visualmente todo lo realizado con el fin de que el mensaje sea fácilmente digerible y recordado. PowerPoint es un programa de Office y Prezi se puede adquirir gratuitamente para un ambiente abierto al público o a través de una licencia institucional desde 50 USD al mes.

En todo caso para la construcción de infografías, videos cortos u otras herramientas interesantes para explorar se tienen de forma gratuita o económica Toonly y Doodly.

Complementos. Es de reconocer que no todas las EFS cuentan con los mismos recursos ni tienen los mismos tamaños, es por esta razón que es importante contar con un par de herramientas que brinden gratuidad y posibilidad de explotar varias facetas en cada paso de esta analítica como lo son Python y R.

Python es un lenguaje de programación interpretado, no requiere declarar el tipo de dato que contiene una variable, adicionalmente es multiplataforma esto quiere decir que funciona en Unix, Solaris, Linux, DOS, Windows, OS/2, Mac OS, y orientado a objetos (McKinney, 2013) este es de los lenguajes más utilizados por los científicos de datos y es usado para procesos de automatización, aprendizaje automático, entre otros.

Mientras R es un lenguaje de programación open source orientado a objetos para análisis estadístico y gráfico. Existe una diferencia entre R y R Studio, R es el

lenguaje de programación mientras que R Studio es un Ambiente de Desarrollo Integrado el cual es la interface para hacer más amigable programar, otra ventaja es que es multiplataforma (Marqués, 2017) hay que anotar que este lenguaje es de los más utilizados por la comunidad estadística para la investigación biomédica, bioinformática, matemáticas financieras y otros campos.

11.1.2 Tecnología – Hardware.

La capacidad de las máquinas en el marco de la transformación digital es fundamental, en cuanto se están procesando, recibiendo y analizando una gran cantidad de datos y de información. Esta infraestructura tecnológica debe garantizar dos cosas: Capacidad de almacenamiento y capacidad de procesamiento.

Capacidad de almacenamiento.

A partir del desarrollo de la informática y de la universalización de Internet se generan y disponen cantidades masivas de datos, debido a esto las organizaciones deben establecer de acuerdo a su tamaño, las capacidades de almacenamiento requeridas con el propósito de poder almacenar dicha información.

Una opción frente al almacenamiento es fragmentar la información en varios computadores que se encuentren en una red segura aislada de la red normal de la Entidad, se pueden dividir los archivos por temas, sectores o proyectos de analítica con el objetivo de usar las capacidades ya instaladas de la Entidad. Sin embargo, de acuerdo con las necesidades se pueden adquirir discos duros sólidos portátiles de una tera por alrededor de 150 USD cada uno.

Otra posibilidad es potenciar algunos computadores y a través de conexiones remotas y VPN, acceder en un esquema cliente servidor. Finalmente en organizaciones medianas o grandes se puede obtener beneficio de los servicios en la nube respecto a la adquisición de varios servidores y los gastos adicionales de mantenimiento y adecuación de infraestructura física.

Capacidad de procesamiento.

La velocidad con la que una máquina pueda procesar la información es una ventaja para las EFS en razón a que se puede abarcar una mayor información en muestras representativas, incluso revisar temas macro con el objeto de identificar tempranamente riesgos de fraude o corrupción.

En este orden de ideas si la Entidad cuenta con equipos sin mayor capacidad de memoria y procesador, es posible configurar un clúster para computación distribuida, aprovechando los recursos de cada máquina, aumentando la velocidad de respuesta.

Por otro lado, para la ejecución de procesos complejos con un alto rendimiento, es ideal que los equipos adquiridos cuenten con tarjeta de video dedicada, ya que permite una distribución del trabajo eficiente. Otra alternativa es potenciar los equipos de las EFS, mediante la adquisición de RAM, procesador y almacenamiento en estado sólido para mejorar significativamente el desempeño de estos.

Finalmente dependiendo del tamaño de la EFS, se puede optar por el uso de servicios en la nube, como Azure por ejemplo, donde un especialista puede normalizar los datos, transformarlos y crear los modelos, esta opción permite contar con los servicios de software y procesamiento sin necesidad de instalación y licencia local, pero incluso en Amazon se puede consumir la capa gratuita mediante microservicios de bajo consumo de memoria y procesamiento, sin superar el límite permitido.

En todo caso es fundamental contar con un adecuado aseguramiento de la información, dado que este es el principal activo de las Entidades. Se recomienda realizar pruebas de vulnerabilidad y hacking ético, así como también contar con personal especializado en ciberseguridad; todo esto obedece a que se debe custodiar la información, y mantener la disponibilidad, integridad y confidencialidad de la misma con el fin de mitigar los riesgos que existen frente a posibles ataques cibernéticos.

11.2 Procesos.

En el marco de la ejecución de las auditorías para la detección de fraudes financieros se recomienda tener en cuenta diferentes elementos de acuerdo a la etapa del proceso auditor siguiendo las disposiciones de la ISSAI 1240, así como el cumplimiento de las NIA particularmente las 200, 240 y 320.

Antes de la etapa de planeación de la auditora es necesario priorizar las Entidades a auditar a partir de criterios orientados a la identificación de comportamientos atípicos a partir de reglas de negocio y métricas estadísticas, basado en los reportes

históricos y elementos como el tamaño, la naturaleza y el sector de las organizaciones a auditar.

En la etapa de planeación se debe identificar el mapa de riesgos y los casos materializados de fraude, igualmente se deben realizar entrevistas con los directivos y funcionarios con el fin de obtener información relevante para la detección de posibles fraudes. Igualmente se deben evaluar posibles vulnerabilidades de los sistemas a través de un profesional en ciber seguridad que determine la calidad de la información, si hay controles para la modificación de información por parte de ciertos usuarios, incluso si se cumplen con los protocolos de seguridad informática. En la etapa de ejecución se debe evaluar la efectividad de los controles, realizar pruebas de recorrido y además a través del equipo de analítica se debe solicitar información adicional de manera que se pueda contrastar con la reportadas previamente y si hay sospecha de documentos fraudulentos es importante realizar una investigación adicional (Mendoza Crespo, 2009).

Dentro del grupo de modelos que se podrían usar se encuentran los supervisados, no supervisados y análisis de redes sociales con el propósito de identificar alertas como incrementos anómalos, detección de manipulaciones a través de la ley de Benfort, fraccionamientos contractuales, algoritmos de análisis de redes, posibles conflictos de interés, entre otros.

En la etapa de cierre y traslados se debe analizar la respuesta de la Entidad objeto de la auditoría, y dependiendo del alcance de los hallazgos se deben realizar todos los traslados pertinentes. Se puede hacer una reunión final donde la Entidad tome atenta nota acerca de ideas hacia el futuro para prevenir el fraude financiero y otras posibles malas prácticas identificadas.

11.3 Personas.

Se debe conformar un equipo de trabajo de analítica multidisciplinario donde tengan presencia algunos auditores reconocidos de la EFS, las áreas del conocimiento deberían abarcar diferentes visiones como presupuesto, contratación, economía, contabilidad, administración, finanzas, gobierno, sistemas, ingenierías, ciber seguridad, entre otros. Antes de contratar personal externo se debe analizar la planta actual para identificar posibles perfiles con las competencias requeridas.

Se recomienda células trabajo de 10 personas máximo, éstas podrían variar de acuerdo al tamaño de los sujetos a auditar y el volumen de los recursos a revisar. Se debe contar con un experto del negocio con el objeto de formular y plantear las mejores preguntas de analítica posibles. Las competencias necesarias en el equipo deberían ser fuertes en analítica, bases de datos, programación, manejo de herramientas de minería de datos, visualización, inteligencia artificial, entre otros. Por otro lado, deben contar con otras tres competencias verificables como la capacidad de trabajar en equipo, el autoaprendizaje y la adaptación al cambio. El autoaprendizaje garantiza la sostenibilidad del proyecto en cuanto se aprovecha el talento interno y lo potencializa en lugar de contratar grandes firmas de analítica o científicos de datos con remuneraciones onerosas, esto puede redundar en mejoras de las capacidades, nuevos esquemas de investigación y el desarrollo de nuevos productos o servicios. Actualmente en Internet existen múltiples plataformas de aprendizaje gratuito o a bajo costo como: Platzi, Coursera, EdX o Udemy.

El trabajo en equipo es indispensable en un ambiente colaborativo y software libre que permita aprovechar las fortalezas de otros miembros y apoyar a los demás con los aportes personales. Finalmente, la adaptación al cambio es necesaria en cuanto el desarrollo y avance tecnológico hacen que entorno sea dinámico, surgen novedades rápidamente en cuanto a herramientas, procesos y formas de ver las cosas. De hecho, se recomienda que las Entidades adapten sus manuales de funciones con el objetivo de contar con este tipo de talento humano y darle más importancia a la experiencia y competencias de los candidatos que a sus títulos.

Todo esto contribuirá a generar unos perfiles adecuados para el crecimiento de los países en desarrollo, en un mundo donde cobrará mayor relevancia la automatización y la innovación, es importante brindar ecosistemas que incentiven la creatividad y la tecnología de cara a los retos que plantea para los empleos este nuevo mundo (Oppenheimer, ¡Sálvese quien pueda! El futuro del trabajo en la era de la automatización, 2018), además se debe promover una cultura de datos, de ambientes colaborativos y de aprendizaje autónomo que permita avances significativos en materia de fiscalización.

12.VENTAJAS EN LA UTILIZACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA DETECTAR FRAUDES FINANCIEROS, EN EL PROCESO DE AUDITORÍA REALIZADA POR UNA EFS.

Teniendo en cuenta todo lo estudiado en el transcurso del escrito se puede condensar las siguientes ventajas para las EFS en la utilización de nuevas tecnologías para detectar el fraude:

12.1 Mejoramiento de la priorización de Entidades. Al ampliar la capacidad analítica de la Entidad se pueden priorizar más adecuadamente las Entidades a auditar en una vigencia. Se puede hacer el análisis teniendo en cuenta el universo.

12.2 Mejoramiento de la muestra. La capacidad del auditor puede ser complementada con una opción de contratos y cuentas a revisar según algunas reglas de negocio realizadas por expertos. Esto brinda un análisis de toda la población y se extraerían los contratos donde se identifiquen ciertas irregularidades.

12.3 Alertas tempranas y prevención de la corrupción. Al identificar irregularidades se pueden detectar tempranamente casos de posibles fraudes o corrupción. El efecto inmediato al integrar y analizar toda la información, es disminuir la propensión a cometer un acto de corrupción entre otras razones por el efecto de sentirse observado o efecto panóptico.

12.4 Llegar a tiempo. Si se tienen claros los frentes donde es muy probable que se cometan actos de fraude o corrupción, esto le da margen de maniobra a los órganos de control para desplegar a tiempo todos los procedimientos, no llegar cuando ya se haya cometido el delito o mala práctica.

12.5 Mejoramiento de las Entidades. A través de los informes de auditoría, los hallazgos y el posterior plan de mejoramiento, las EFS puede identificar malas prácticas o debilidades que afectan a las Entidades y que ellas mismas deben resolver a través del plan de mejoramiento.

12.6 Identificación de macro hallazgos. La posibilidad de estudiar una gran cantidad de datos, puede desembocar en la identificación de grandes hallazgos, a través de micro desfalcos no detectados en razón a la baja importancia relativa que tendrían en el marco de la ejecución de una auditoría normal, por ejemplo.

13. CONCLUSIONES

Se sugiere iniciar con pilotos en corto tiempo y con un alcance específico, para validar que los datos, la calidad y los resultados demuestren la viabilidad de los proyectos. Para tal fin es importante la presencia del talento interno de la Entidad y de los auditores.

Es importante no perder la orientación al cliente, entendido como el ciudadano y brindar soluciones reales a problemas reales.

En la detección de fraudes financieros es de vital importancia la ejecución de auditorías financieras, pero también las de desempeño y cumplimiento, en cuanto pueden determinar si los objetos contratos fueron cumplidos, así como el verdadero alcance de los proyectos financiados.

Se podría detectar fraudes a través de la aplicación de modelos de datos y según el grupo se pueden aplicar modelos supervisados, no supervisados y algoritmos de análisis de redes sociales. Para esto es necesario revisar casos aplicados en otras partes del mundo.

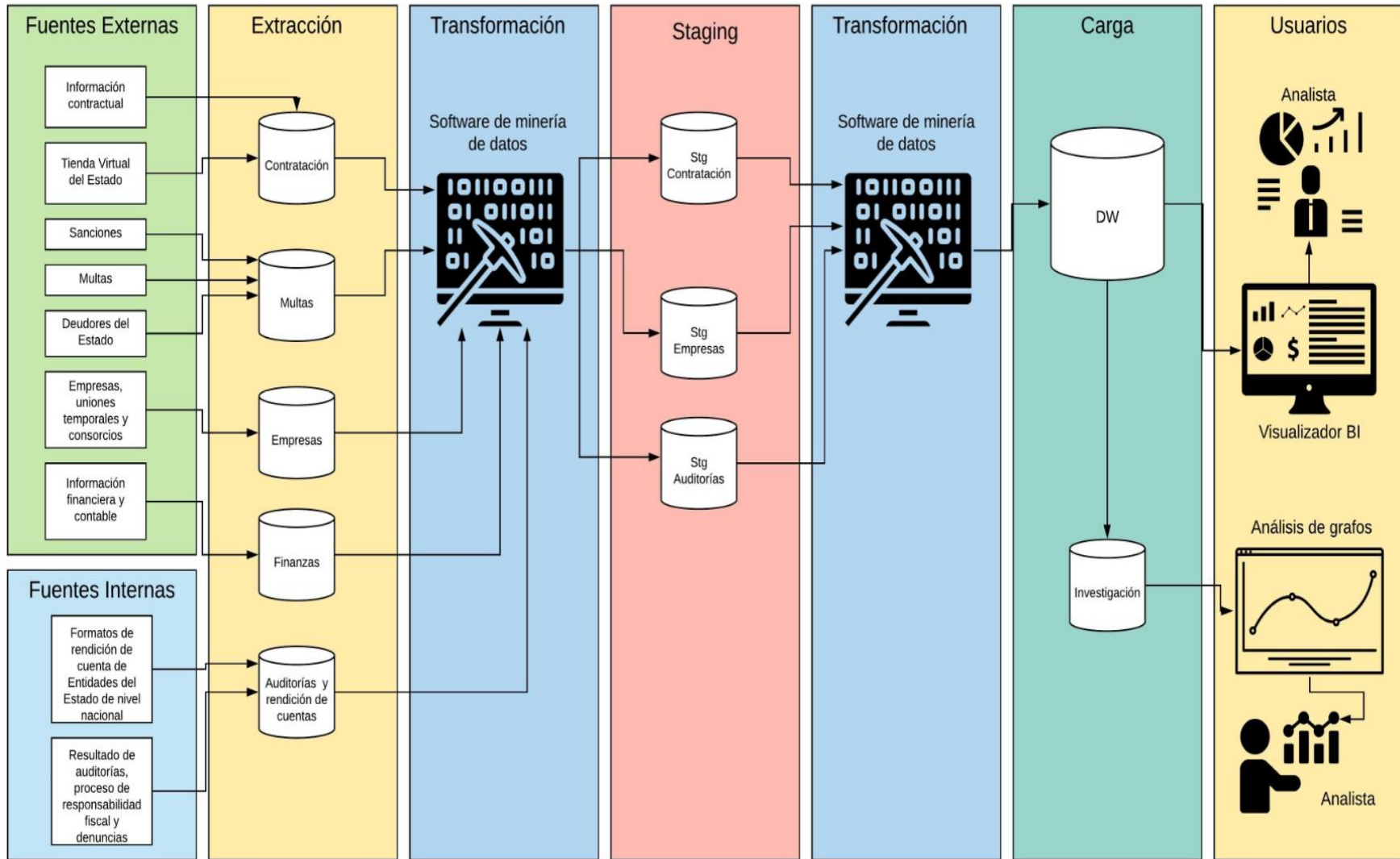
El software libre o de código abierto es fundamental para las EFS en cuanto pueden representar bajos costos y efectividad en la ejecución de los procesos.

No es ser digital por ser digital. Es necesario un proyecto sostenible en el tiempo que privilegie el trabajo colaborativo por ejemplo a través de modelos de analítica que puedan compartirse entre las EFS en la nube o por medio de interfaces de programación APIs. Adicionalmente se debe procurar por la interoperabilidad con todas las Entidades del Estado, para disminuir los tiempos en compartir información tendiendo al tiempo real.

14. BIBLIOGRAFÍA O E-GRAFÍA

- Afifah Rizki, A., Surjandari, I., & Wayasti, R. A. (2018). Data mining application to detect financial fraud in Indonesia's public companies. (I. o. Inc., Ed.) *International Conference on Science in Information Technology*, 206-211.
- Albrecht, W. S., Romney, M. B., & Howe, K. R. (1984). *Deterring fraud : the internal auditor's perspective*. Melbourne: Institute of Internal Auditors Research Foundation.
- Baesens, B., Van Vlasselaer, V., & Verbeke, W. (2015). *Fraud Analytics using descriptive, predictive, and social network techniques*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- CONPES, C. N. (02 de Agosto de 2013). *Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de http://www.anticorruptcion.gov.co/SiteAssets/Paginas/Publicaciones/Conpes_167.pdf
- Cressey, D. R. (1950). The criminal violation of financial trust. *American Sociological Review*, 738–743.
- Dorminey, J., Fleming, A. S., Kranacher, M.-J., & Riley, R. (2012). The Evolution of Fraud Theory. *Issues in Accounting Education*, 555-579.
- Garner, B. A. (2004). *Black's Law Dictionary*. Texas: West.
- INTOSAI, C. d. (2010). *INTOSAI*. Obtenido de ISSAI 1240: <http://www.issai.org/issai-framework/4-auditing-guidelines.htm>
- Jones, G. (2013). *Teoría Organizacional diseño y cambio en las organizaciones*. México: PEARSON.
- Joyanes, L. (2013). *Big Data. Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones*. México: Alfaomega grupo Editor, S.A. de C.V.
- Levitt, S., & Dubner, S. (2006). *Freakonomics*. Barcelona: Ediciones B.
- Levitt, S., & Dubner, S. (2010). *Superfreakonomics*. Bogotá: Random House Mondadori S.A.
- Maldonado, C. E. (2005). *CTS+P Ciencia y tecnología como políticas públicas y sociales*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Marqués, F. (2017). *R en profundidad: programación, gráficos y estadística*. Bogotá: Alfaomega Grupo Editor.
- Marr, B. (2018). *Data Strategy. Cómo beneficiarse de un mundo de Big Data, Analytics e Internet de las Cosas*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- McKinney, W. (2013). *Python for data analysis*. California: O'Reilly.
- Mendoza Crespo, J. A. (2009). DETECCIÓN DEL FRAUDE EN UNA AUDITORÍA DE ESTADOS FINANCIEROS. *PERSPECTIVAS*, 227-242.
- Montes Salazar, C. A., Montilla Galvis, O. d., & Vallejo Bonilla, C. A. (2016). *Auditoría financiera bajo los estándares internacionales*. Bogotá: Alfaomega Colombiana S.A.
- Montes Salazar, C. A., Montilla Galvis, O. d., & Vallejo Bonilla, C. A. (2018). *Riesgos de fraude en una auditoría de estados financieros*. Bogotá: Alfaomega Colombiana S.A.
- Ocariz, E. B. (2019). *Blockchain y Smart Contracts, la revolución de la confianza*. Bogotá: Alfaomega Colombiana S.A.
- OLAF, O. E. (2019). *Tribunal de Cuentas Europeo*. Obtenido de Informe Especial No 01 – 2019: Lucha contra el fraude en el gasto de la UE: <http://publications.europa.eu/webpub/eca/special-reports/fraud-1-2019/es/>
- Oppenheimer, A. (2014). *¡Crear o morir!* México: Penguin Random House Grupo Editorial.
- Oppenheimer, A. (2018). *¡Sálvese quien pueda! El futuro del trabajo en la era de la automatización*. Bogotá: Penguin Random House Grupo Editorial.
- PriceWaterhouseCoopers, P. (2018). *PriceWaterhouseCoopers*. Obtenido de Encuesta Global Crimen Económico 2018: https://www.pwc.com/co/es/assets/document/crimesurvey_2018.pdf
- Purushu, P., Melcher, N., Bhagwat, B., & Woo, J. (2018). Predictive analysis of financial fraud detection using Azure and Spark ML. *Asia Pacific Journal of Information Systems*, 308-319.
- Schwab, K. (2016). *La Cuarta Revolución Industrial*. Ginebra: Foro Económico Mundial.
- Secretaría de Transparencia. (Diciembre de 2016). *Secretaría de Transparencia 100 logros*. Obtenido de Presidencia de la República de Colombia: <http://www.secretariatransparencia.gov.co/prensa/2016/Documents/100-logros-2016.pdf>
- Yao, J., Zhang, J., & Wang, L. (2018). A financial statement fraud detection model based on hybrid data mining methods. *2018 International Conference on Artificial Intelligence and Big Data*, 57-61.

Anexo 1. Diagrama de arquitectura tecnológica de la iniciativa Océano



Fuente: Construcción propia