Los números no mienten (casi nunca): Benford como 'radar' de fraude en pagos, compras, nóminas y MuM[1]

Eduardo Leyton Guerrero, MBA en Dirección Informática IDE-CESEM, Madrid, España, director de Carrera Contador Público Auditor, Facultad de Economía y Negocios, UAH.

En Chile no existe documentación pública de la aplicación de análisis de fraude usando Benford. Por ejemplo, en los casos tan publicitados de estafas descubiertos en los años 2023[2], 2024[3] y 2025[4] en el Servicio de Impuestos Internos, ellos no declararon el uso del mismo. Sin embargo, un caso emblemático (y muy citado en auditoría forense) que muestra a la Ley de Benford como "radar" tecnológico para priorizar la investigación de fraude, es el de State of Arizona v. Wayne, James Nelson (CV92-18841). En 1993, Nelson —funcionario en la oficina del Arizona State Treasurer— fue hallado culpable de intentar defraudar al Estado por "casi US$ 2 millones", desviando fondos hacia un proveedor ficticio mediante la emisión de 23 cheques (hoy podrían ser transferencias electrónicas). En este caso, Benford es especialmente ilustrativa porque los montos fueron inventados para "parecer normales", pero su huella digital quedó expuesta: la mayoría de los cheques se ubicaba justo bajo el umbral de US$ 100.000 (probablemente para evitar controles adicionales) y, de manera aún más elocuente, más del 90% de los montos comenzaba con 7, 8 o 9, un patrón prácticamente "opuesto" a lo esperado por Benford. Así, la técnica no actúa como sentencia por sí sola, sino como indicador cuantitativo de focalización: al comparar la curva teórica con los datos reales, permite levantar unidades monetarias sospechosas (MuM) y dirigir pruebas de auditoría (trazabilidad del proveedor, autorizaciones, segregación de funciones, evidencia documental) hacia donde la probabilidad de hallazgo es mayor. No menos importante, es el caso detectado oportunamente, por quien suscribe, que reveló un fraude en progreso

por aproximadamente $7,4 millones en una importante empresa distribuidora de chocolates en Chile, donde se detectaron 258 facturas falsas por $27 mil y $32 mil . En fin, es altamente probable que algunas de la 4big lo utilicen, pero no existen casos reales documentados; a pesar de ello: los números no mienten.

Antecedentes

Descubrir los procedimientos, algoritmos y anomalías numéricas en los montos de unidades monetarias sospechosas, cada día es más desafiante para el auditor de fraude y/o de estados financieros. Los fraudes contables, financieros, tributarios requieren de herramientas tecnológicas que puedan anticipar, descifrar e impedir oportunamente su materialización. Lo anterior solo será efectivo si el control interno, mediante controles predictivos y preventivos específicos, están actualizados y su diseño es dinámico en el tiempo. Actuar expost, enfoque de auditoria recurrente en contraposición con los enfoques exantes y durante, podrían comprometer no solo la opinión del auditor, sino también la imagen y continuidad de las organizaciones[5]. Soluciones basadas en herramientas de software existen y de variada funcionalidad, modalidad y costo. Desde las más accesibles, como el Excel, pasando por las herramientas C.A.A.T.[6], lenguajes de multi propósito como Python y de computación estadistica lenguaje ***R***, entre otros, parecen ser una atractiva solución. Sin embargo, se levanta una exigencia ineludible que tiene relación con el sólido conocimiento en estadísticas que debe tener el Auditor y un importante dominio de las herramientas y técnicas de estas. Sin ellas, nuestros procedimientos de auditoria pueden ser limitados o insuficientes. Recordemos que la estadística hoy, como ciencia y técnica, está sustentando todo el conocimiento y ciencias enfocadas al mundo natural y social. En lo particular respecto al fraude contable, nos ocuparemos de la Distribución Benford[7] operado con las funciones de los 4 paquetes benford del lenguaje de computación estadistica ***R***, disponibles a la fecha.

¿Qué es la Ley de Benford?

Es una distribución estadística que permite, en un conjunto de datos numéricos Reales y Enteros no aleatorios, identificar anomalías probabilísticas en la secuencia de números de primer, segundo y tercer digito[8]. En la práctica y en términos reales, en un secuencia de números naturales (mayor a 500 observaciones), es un principio estadístico que describe la frecuencia teórica con la que deberían aparecer los dígitos iniciales en conjuntos de datos numéricos para compararlos con la distribución real de estos. Es en esa comparación donde es posible detectar las diferencias. En la distribución hipotética, se da la particularidad asombrosa que el número 1, independiente de la cifra en sí, se presenta en un porcentaje mayor que el número que comienza con 2, y a su vez este número tiene una probabilidad mayor de presentarse que el número 3 y así sucesivamente.

La tabla de probabilidades es:

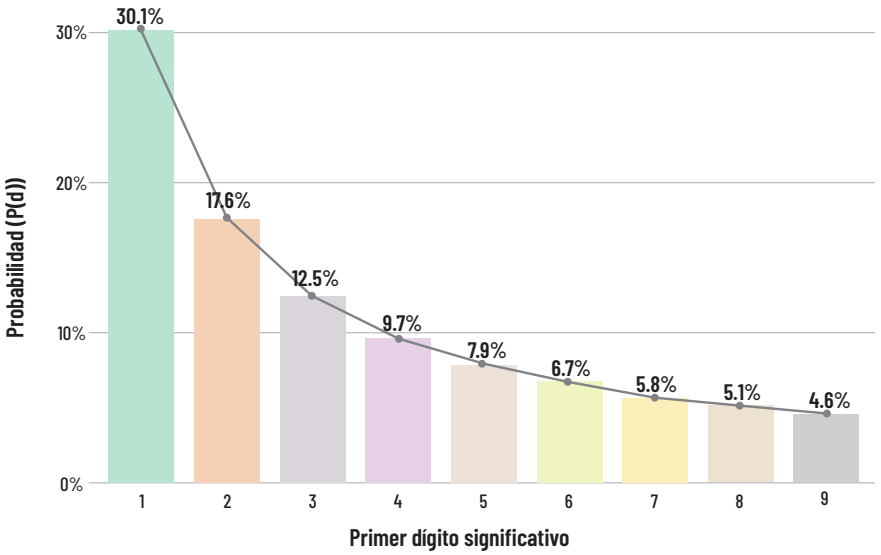
Ley de Benford - Probabilidad teórica del primer dígito
P(d) = log10 (1+1/d), d = 1..9 | Uso: *screening* en auditoría

Primer dígito	Probabilidad P(d)	Porcentaje (%)	dígito_f
1	0.30	30.10	1
2	0.18	17.61	2
3	0.12	12.49	3
4	0.10	9.69	4
5	0.08	7.92	5
6	0.07	6.69	6
7	0.06	5.80	7
8	0.05	5.12	8
9	0.05	4.58	9

Nota: La distribución es teórica. Desviación observada ≠ fraude; requiere verificación documental.
Observatorio Económico - Contador Público Auditor Fuente: Código en lenguaje R

En la gráfica 1 se aprecia la probabilidades descendentes de cada número.

Ley de Benford - Probabilidad del primer dígito (distribución teórica)
P(d) = log10 (1+1/d), para d = 1..9 | Útil como *screening* en auditoría (no prueba concluyente)



Observatorio Económico - Contador Público Auditor

La fórmula que da origen a la distribución estadistica es:

$$P(d) = log_{10}(1 + \frac{1}{d})$$

Donde P(d) = es la probabilidad de que el primer digito sea d.
d= digito inicial (1,2, 3,...9)
El resultado se expresa en base 10.

¿Cuál es el origen de la Ley de Benford?

Los antecedentes históricos documentan que esta distribución estadística fue observada por primera vez en 1881 por el matemático y astrónomo **Simon Newcomb**, quien notó que las páginas de las tablas logarítmicas más usadas, con números que empiezan por 1, estaban más desgastadas que el resto de los paginas de los otros números de la tabla de logaritmos. Si bien fue el primero en observarla, no fue capaz de darle una estructura matemática. En cambio, en 1938 el físico **Frank Benford**, estudió miles de conjuntos de datos (facturas, ríos, poblaciones) y confirmó que los dígitos iniciales siguen un patrón predecible: el 1 aparece, considerablemente, mucho más que el 9.

Auditoria Forense con Ley de Benford

Basándonos en los textos del especialista internacional, **Mark J. Nigrini** (entre otros, *Forensic Analytics: Methods and Techniques for Forensic Accounting Investigations*), podemos conceptualizar a la auditoria forense como el análisis de datos electrónicos con fórmulas y técnicas estadísticas para reconstruir, detectar o sustentar un caso/hipótesis de fraude financiero. En sentido amplio, también busca errores contables (p. ej., underbilling[9], sobrepagos, pagos duplicados) y sesgos por "números objetivo" (para evitar controles/umbrales). En términos generales, el proceso forense es: **(1)** Recopilación de datos relevantes, **(2)** Preparación, limpieza y organización de los datos, **(3)** Análisis y aplicación de pruebas forenses- pruebas analíticas basadas en técnicas estadísticas-, **(4)** Comparar la curva teórica con los datos reales y detectar diferencias, **(5)** Generar el reporte de hallazgos.

Por otro lado, la Ley de benford, como instrumento de análisis de fraude, es la técnica estadística que identifica anomalías o números (MuM) sospechosos reales que, al ser comparados con la distribución teórica, permite detectar imputaciones duplicadas, faltantes o anormales, según las reglas del negocio.

Las principales pruebas son **(1)** Perfil de Datos, que proporciona una visión general y de estadísticas resumidas de un conjunto de datos, estratificándolo en categorías como números positivos grandes, números negativos y ceros; **(2)** Factor de Tamaño Relativo (RSF) técnica que compara el valor más grande de un subconjunto con el segundo valor más grande de ese mismo subconjunto. El objetivo es identificar registros atípicos donde el valor más grande es significativamente mayor que los demás, lo que indica una posible anomalía. Un hallazgo frecuente al aplicar esta prueba es la detección de errores de punto decimal en datos de cuentas por pagar, como cuando un monto de UF 3.200 se introduce erróneamente como UF320,00; **(3)** Estadístico Z o prueba de Chi-cuadrado, El problema de exceso de potencia ocurre cuando se trabaja con conjuntos de datos muy grandes, donde incluso desviaciones pequeñas y prácticamente insignificantes del patrón esperado de la Ley de Benford resultan ser estadísticamente significativas. Esto lleva a concluir que los datos no se ajustan a la ley, aunque las diferencias carezcan de valor práctico para una investigación. Por ejemplo, en un conjunto de datos de 500.000 registros, la prueba de chi-cuadrado casi siempre indicará una falta de conformidad debido a este problema; **(4)** Prueba de los Subconjuntos Más Grandes (Largest Subsets Test). Esta prueba identifica los subconjuntos que tienen los totales más altos en un campo numérico, basándose en la idea de que los estafadores a menudo no saben cuándo detenerse y sus actividades fraudulentas los hacen destacar. Un ejemplo de su aplicación fue en una aerolínea con sede en Texas, Estados Unidos, que utilizó los números de tarjeta de crédito como variable de subconjunto para analizar los reembolsos de boletos. La prueba mostró que algunas tarjetas de crédito recibían miles de dólares en reembolsos cada año, lo que justificó una revisión más detallada; **(5)** Las pruebas Same-Same Different -SSD-, que buscan registros que comparten campos idénticos (como monto, fecha y número de factura) pero difieren en otro (como el proveedor), lo que suele revelar facturas pagadas al proveedor equivocado y luego al correcto, **(6)** Pruebas EDA – exploración y análisis de datos, de análisis estadístico descriptivo y avanzado con análisis de correlación, series de tiempo, modelos predictivos, entre otros; **(7)** Puntuación de riesgo (Risk Scoring): combina múltiples indicadores (predictores) en un solo puntaje para cada unidad forense, permitiendo priorizar las auditorías en los casos con mayor probabilidad de fraude o error, entre otras pruebas de carácter aritmético-estadístico.

> *"En los países anglosajones, los informes forenses, en base a Benford, son medios de prueba judicial irremplazables que sirven a los fiscales persecutores, de delitos económicos, sustentar acusaciones y alegatos de juicio por fraude"*

Por último, y no menos relevante, la Ley de Benford que solo es aplicable cuando las características de los datos fuentes son:

(1) números generados por transacciones de forma natural cuyo origen no está delimitado y/o no son indexaciones o códigos identificadores, **(2)** nube de datos superior a 500 observaciones, **(3)** montos no aleatorios o sujetos a fórmulas que restrinjan su existencia, **(4)** datos de igual naturaleza. **(5)** Reales y/o enteros.

Como corolario, en auditoria se dice que cuando las transacciones sospechosas no pueden ser explicadas como errores, reglas y/o políticas de negocios, es altamente probable que estemos frente a un fraude o a un ilícito.

Ley de Benford con Computación Estadistica

Esta distribución estadistica se puede aplicar con distintas herramientas tecnológicas, según lo señalado en párrafos anteriores, desde Excel hasta lenguajes orientados al objeto. En lo particular, en este artículo, desarrollaremos ley de benford con el lenguaje de computación estadística R, con la interfaz Rstudio.

¿Qué es el Lenguaje R y Rstudio?

El lenguaje R, es un lenguaje de código abierto orientado al objeto que opera con más de 25.000 librerías[10] o paquetes, con sus correspondientes funciones, todas ellas orientadas a hacer Ciencia de Datos y computación estadística. Funcionalmente R apoya a todas las disciplinas científicas al más alto nivel, incluso con Inteligencia Artificial creando modelos estadísticos altamente complejos. Por otro lado, la interfaz Rstudio, de código abierto, es el entorno de desarrollo integrado con capacidades gráficas que potencia aún más el desarrollo de código estadístico de forma más amigable.

De la Teoría a la Praxis

En lo particular, el lenguaje R contiene paquetes como benford, benford.analysis, BenfordTests y BeyondBenford, que permiten aplicar la Ley de Benford como una herramienta tecnológica de screening (focalización) para orientar el análisis de fraude. Los dos primeros, en términos simples, calculan y grafican para los datos de MuM, por ejemplo, montos de facturas, pagos o notas de crédito— la distribución de dígitos (comparando observado vs esperado), además de realizar el análisis del segundo orden (esto es, el comportamiento del segundo dígito y/o combinaciones de dígitos, útil cuando el primer dígito puede verse afectado por precios, rangos o umbrales). A su vez, entregan sumarizaciones del desvío y visualizaciones diagnósticas, incluyendo el aporte por dígito al estadístico Chi-cuadrado (Chi-square), y medidas de diferencia acumulada por dígito (excesos o déficits) para priorizar dónde mirar.

Finalmente, BenfordTests y BeyondBenford amplían la batería de contrastes y métricas de distancia, fortaleciendo la triangulación. En auditoría, la lectura práctica es directa: si aparecen desvíos relevantes, el paso siguiente no es "concluir fraude", sino segmentar (por proveedor, período, centro de costo, aprobador) y hacer drill-down hacia las transacciones que más explican el desvío, validando con evidencia documental y controles internos.

Una vez calculado lo indicado solo procede, con paquetes como sqldf o dplyr, aislar e individualizar uno a uno las transacciones sospechosas y los involucrados.

En lo práctico, en el editor del lenguaje R -Rstudio-, para iniciar el análisis de ley de benford usando el paquete benford.analysis, se debe escribir las siguientes funciones y argumentos:

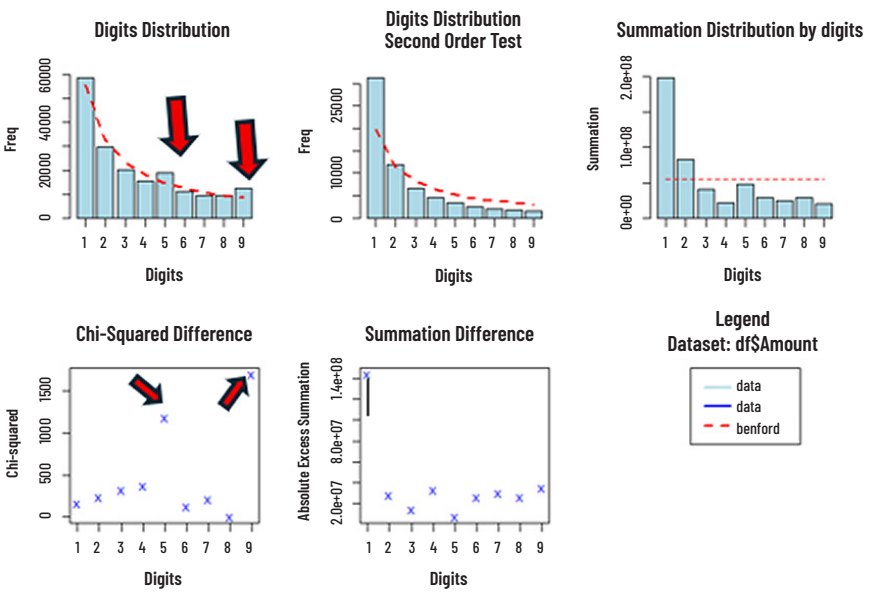
Función 1:

sb <- **benford** (*df*$vector, number.of.digist= 2, sign="positive", discrete=TRUE)

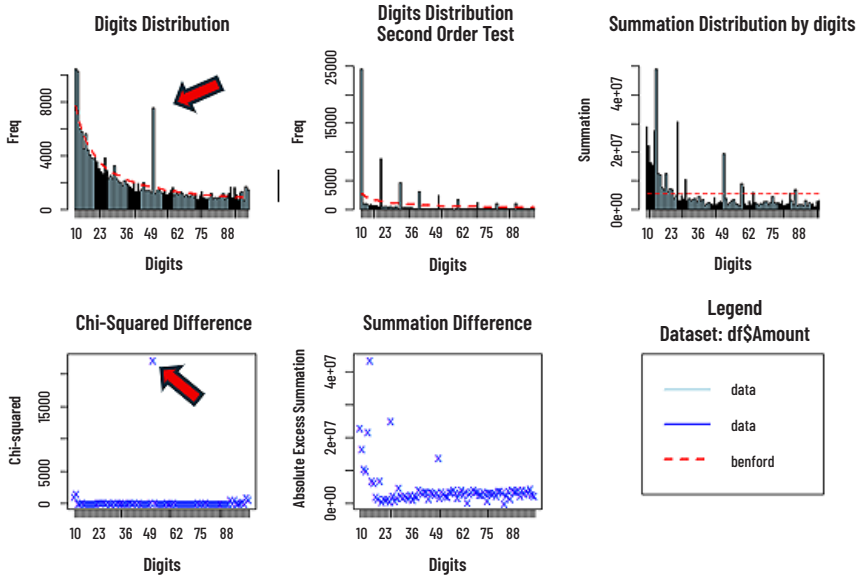
Donde **sb** es la salida de los resultados de haber aplicado la función benford, df es el nombre del conjunto de observaciones o archivo; vector es el nombre de la columna MuM o campo a analizar; número de dígitos significativos que puede ser 1, 2 o 3; signo que puede ser positive o negative; número discrete true (verdadero) o false (falso), ambas con mayúsculas.

Una vez aplicada la función benford que genera la distribución teórica, ésta se puede plotear con la función plot(**sb**) invocando al objeto *sb* creado. Las gráficas generadas con la función plot() son:

Gráfica N° 2 con un digito significativo



Gráfica N° 3 con dos cifras significativos



El significado de las gráficas de la función plot (**sb**), desde la izquierda a la derecha es:

Digits Distribution	Frecuencia de cada primer dígito (1–9) en tus montos. • Barras: datos observados • Línea roja punteada: distribución esperada por Benford.
Digits Distribution – Second Order Test	Frecuencia por dígito para el test de "segundo orden": mira el patrón del dígito (habitualmente el segundo dígito, o una variante equivalente) para ver si también sigue el comportamiento esperado.
Summation Distribution by Digits	No cuenta cuántas veces aparece cada dígito, sino cuánta "suma de dinero" se acumula en montos cuyo primer dígito es 1, 2, …, 9. Sirve para ver si el "peso monetario" también se alinea con Benford.
Chi-Squared Difference	Muestra, por dígito, qué tanto aporta cada dígito a la diferencia tipo Chi-cuadrado (Chi-square) (dónde está "rompiéndose" más la distribución).
Summation Difference	Por dígito, muestra la diferencia (exceso/defecto) entre la suma monetaria observada y la esperada bajo Benford. Ayuda a identificar qué dígitos están "cargando" montos inusuales
Leyenda: identifica datos observados vs referencia Benford (la roja punteada).	

Como segundo paso, para detectar las transacciones sospechosas, que no cumplen con la distribución teórica de benford, se opera con esta función y argumentos:

Función 2:

sospechosos <- **getSuspects** (sb ,df)

Donde se compara la salida de benford calculada con el archivo o dataframe original dejando las diferencias en el dataframe o archivo de R, "sospechosos". De ello se generan todos aquellos números o transacciones que no cumplen la curva teórica de la función benford.

Respecto a nuestro ***sb*** (objeto de salida de la aplicación de la función benford) los parámetros estadísticos relevantes son:

- identificación del archivo o data.frame
- Numero de observaciones
- Numero de dígitos de 2° orden
- Estadistica descriptiva de la mantisa de la función aplicada al vector o columna con el monto a analizar
- Kurtosis (tipo de punta de la distribución) Skewness asimetría de esta. Estos últimos parámetros ya nos dicen las claras características de la distribución.
- Suma de los montos bajo análisis por dígitos significativos para analizar la materialidad de ellos.
- Estadístico de la prueba Pearson chi-cuadrado, la probabilidad de pvalue, entre otros.
- Finalmente, y el más importante, el **MAD**[11], desviación absoluta media, cuya salida e interpretación nos tipifica el nivel de riesgo de la distribución analizada.
  - MAD < 0.006, los datos son naturales sin señales de manipulación
  - MAD 0.006 – 0.0012, lo datos son aceptables, se ajustan razonablemente bien a benford.
  - MAD 0.012 – 0.015, marginal, ligera sospecha de anomalías puede requerir una revisión profunda.
  - MAD > 0.015 inadecuada, alta desviación, fuerte indicio de posible fraude. Aplicar mayores pruebas de auditoría.

Con estas sencillas funciones aplicadas con el leguaje R (o con su equivalente en Python y con la misma facilidad, incluso con Excel) es prácticamente inmediata la obtención de la información sensible de transacciones anómalas, sospechosas o a ser explicadas.

Conclusión

Como corolario, la auditoria debe contemplar, como procedimiento rutinario, la aplicación de la Ley de Benford, ello nos permitirá detectar oportunamente desviaciones sin explicación plausible.

En los países anglosajones, los informes forenses, en base a benford, son medios de

prueba judicial irremplazables que sirven a los fiscales persecutores, de delitos económicos, sustentar acusaciones y alegatos de juicio por fraude.

En hispano américa existe, afortunadamente, documentación con la aplicación de Benford para procesos judiciales que, en el caso de nuestro país, puede ser un aliciente para aplicarlo en forma sostenida, con los correspondientes ajustes a nuestro sistema judicial para ser reconocidos como medios de prueba, aunque solo son válidos como un referencia estadística.

Finalmente, si bien esta articulo está orientado al fraude contable, Benford se utiliza en distintos ámbitos, con los requisitos ya comentados al inicio, como por ejemplo procesos eleccionarios, aquellos fenómenos generados por la naturaleza, las que permiten descubrir anomalías o inconsistencia.

Por último, es recomendable a las unidades de auditoría, evaluar la prueba benford como un instrumento, cuando corresponda, irreemplazable sin perder de vista que las salidas de Benford, por si solo, no constituye delito, sino mas bien anomalías que deben ser explicadas, de lo contrario estaremos frente a iniciativa creativa.

¡Los números no mienten, las personas sí! OE

---

(1) MUM: Montos en Unidades Monetarias, cualquier cifra numérica organizada y no aleatoria.
(2) En mayo de 2024, el Servicio de Impuestos Internos (SII) reveló el denominado "Caso GIFF", detectando 103 emisores y cerca de 4.900 receptores de facturas electrónicas falsas.
(3) En diciembre de 2023, el SII junto a la PDI desarticularon el "megafraude tributario", considerado el más grande en la historia de Chile, con la emisión de más de 100.000 facturas falsas y un perjuicio estimado de 240 mil millones de pesos. Nuevamente, no se reportó la utilización de métodos Benford en la investigación.
(4) En mayo de 2025, el SII formalizó un caso de devolución indebidamente solicitada de IVA por $10 mil millones, mediante sociedades fachada sin capacidad operativa real.
(5) Caso la Polar, auditada por PricewaterhouseCoopers, por repactación de créditos de forma unilateral que afectó desde el 2005-2011 a más de 418.826 clientes. Otras víctimas fueron inversionistas y el mercado en general, cotizantes de AFP, entre otros. Los montos involucrados son de $420.072 millones y aproximadamente US$1.000 millones al 17/06/2011, sin considerar en esa cifra perdidas en el mercado financiero y en las AFP.
(6) Técnicas de Auditoria Asistidas por Computador: tales como ACL, IDEA y otros como lenguajes de programación de características de análisis de datos orientados a la auditoria.
(7) También denominada Ley de Benford o Ley del Primer Dígito.
(8) Pueden ser más dígitos significativos (primer digito significativo: números naturales que comiencen con 1,2... o, 7...), pero es recomendable examinar hasta la tercera cifra significativa, por ejemplo, números que comiencen con 231,532, ...987...).
(9) Subfacturación en cualquier rango de MuM. En caso de montos bajos, el beneficio del fraude es por la frecuencia, en montos altos, menos frecuentes, por la magnitud de ellos.
(10) En algunos casos, paquetes con más de 600 funciones, cada una con decenas de argumentos convirtiendo a cada librería, en un lenguaje e instrumento estadístico en sí mismo, con un potencial ilimitado de análisis estadístico descriptivo, predictivo y prescriptivo y de modelamiento de altísimo nivel.
(11) Propuesto por Mark Nigrini.

Bibliografía

- *1. Durtschi, C., Hillison, W., & Pacini, C. (2004). The effective use of Benford's law to assist in detecting fraud in accounting data. *Journal of Forensic Accounting, 5*(1), 17–34.*
- *2. Nigrini, M. J. (2012). *Benford's law: Applications for forensic accounting, auditing, and fraud detection*. Wiley.*
- *3. Nigrini, M. J. (2020). *Forensic analytics: Methods and techniques for forensic accounting investigations* (2nd ed.). Wiley.*
- *4. Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas. (2013). *NIA-ES 240: Responsabilidades del auditor en la auditoría de estados financieros con respecto al fraude* [PDF].*
- *5. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2013). *Código Procesal Penal* (art. 297, "Valoración de la prueba") [PDF].*
- *6. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (s. f.). *Código de Procedimiento Civil* (art. 425, "Dictamen de peritos" y sana crítica). Recuperado el 16 de enero de 2026.*
- *7. Cinelli, C. (2018). *benford.analysis: Benford analysis for data validation and forensic analytics* (Versión 0.1.5) [Paquete de R]. Comprehensive R Archive Network (CRAN).*