

# ALGORITMO MATEMÁTICO PARA IDENTIFICACIÓN DE AUTORÍA EN MANUSCRITOS

## *Mathematical algorithm for identification of authority in manuscripts*

Isabel Leticia EGUÍA POÇO

*Superintendencia da Polícia técnico científica de São Paulo - Instituto de Criminalística*

[leticia.egua@gmail.com](mailto:leticia.egua@gmail.com)

**RESUMEN:** Trabajo que presenta el Teorema de Bayes como opción para elaboración de un algoritmo capaz de auxiliar en la determinación, o no, de autoría de textos manuscritos, con utilización de las tablas de frecuencia de construcciones exóticas presentadas en la pesquisa de Samuel Feuerharmel.

*Palabras clave:* grafotécnico; autoría; algoritmo; teorema de Bayes.

**ABSTRACT:** This paper presents the Bayes Theorem as an option to develop an algorithm capable of assisting in the determination, or not, of authorship of manuscript texts, using the frequency tables of exotic constructions presented in Samuel Feuerharmel's research.

*Keywords:* manuscript texts; authorship; algorithm, Bayes theorem.

## I. INTRODUCCIÓN

La necesidad de homogenizar exámenes y dictámenes periciales que fue tema central del IX Congreso SIPDO realizado en Medellín, Colombia, en 2016, puso en evidencia el problema que hoy se establece como punto de partida de este trabajo.

La determinación de autoría de manuscritos es tema que despierta cuestionamientos sobre la certidumbre del experto en determinarla. Estas dudas son utilizadas en tribunales con la intención de descalificar las conclusiones, especialmente cuándo por ellas es posible determinar la culpabilidad del sospechoso.

Samuel Feuerharmel, Experto em Grafotecnia de la Policía Federal brasileña realizó un estudio buscando el grado de incidencia de determinadas formaciones estructurales de las letras y números, encontrando el porcentaje de tales construcciones, a las que denominó “construcciones insólitas” o inusuales;

A pesar de que su trabajo se limita a informar tales incidencias porcentuales, su labor despertó un cuestionamiento: ¿será que es posible establecer un algoritmo o ecuación estadística capaz de confirmar, con grado de certidumbre expreso en porcentajes, en los moldes utilizados en la identificación de ADN?

Caso exista esta posibilidad, los informes de autoría de escritos ganarían una capa de científicidad que se aleja de cuestiones de interpretación del experto y eliminaría de nuestro labor las

críticas y dudas que muchas veces son presentadas por los neófitos y por los desconocedores de los exámenes realizados.

Buscando ese resultado, proponemos la utilización de cálculos probabilísticos capaces de determinar, con grado de certidumbre superior a los 99,99999% la autoría gráfica de escritos.

Debemos aclarar, de plano, que lo que se propone es la determinación de una fórmula a ser aplicada (o no) por cada experto, respetadas las idiosincrasias de cada región y forma de escrita.

Somos conscientes de que cada región geográfica puede presentar variaciones en la forma de alfabetización de los niños y que este factor no nos permite generalizar las construcciones inusuales como siendo mundiales. El labor de encontrar las características especiales de cada país y forma de escribir cabrá a los estudiosos de cada área geográfica de acuerdo con sus propias idiosincrasias e idiomas.

Lo que pretende este trabajo, por lo tanto, es presentar los resultados encontrados en el Brasil con relación a las formas de construcción de los grafismos y un posible algoritmo matemático que, antes de ser definitivo, pretende ser un primer paso en la determinación inequívoca de autoría de escritos.

## II. EL PROBLEMA

La pericia grafotécnica se basa en la comparación de los elementos gráficos que son objeto de estudio y puede regirse por diferentes metodologías, las que son utilizadas de acuerdo con los principios científicos adoptados por el país en que trabaja el experto. Así, puede parecer que no hay un método definido y/o definitivo de examen, lo que genera desconfianzas con relación a los dictámenes presentados a los juzgados.

En realidad, si observamos atentamente cada método empleado en la realización de exámenes grafotécnicos veremos que todos tienen, por principio, la realización de cotejos que buscan establecer una conexión positiva o negativa entre el material indubitado y el cuestionado.

Así, cualquiera que sea el método empleado, sea Morfológico, Anastasiográfico, Escopométrico, Grafonómico, Morfométrico o gramatomórfico, Grafocinético, Grafométrico u otro no citado, lo que el experto hace es analizar detenidamente las características individualizadoras de la escrita, en sus rasgos generales y particulares, con mayor énfasis en la construcción de los *grammas*, o sea, a los ataques, desarrollos y remates de cada lanzamiento (Ros, 2014)

Al realizar los exámenes pertinentes a un caso concreto encontraremos semejanzas y diferencias entre los grafismos, lo que nos conduce, instintivamente y en razón del entrenamiento recibido, a separar mentalmente los elementos que nos serán útiles en el examen de aquellos que son indiferentes para la toma de una decisión. Esta separación se basa, la mayoría de las veces, en el grado de variabilidad gráfica del puño escritor, en la percepción de un intento de imitación y en los rasgos característicos y espontáneos, que quien escribe no consigue disfrazar.

En muchos momentos, al realizar nuestro labor, nos indagamos sobre los hallazgos del estudio: ¿Debemos listar las semejanzas y las diferencias para llegar a una conclusión? ¿Cuál es el valor que debemos dar a cada una de ellas? ¿Cuál es el criterio que debemos emplear al efectuar esta valoración? ¿Hasta qué punto la variabilidad gráfica interfiere en el resultado del examen? ¿Cuáles son los elementos inmutables y por lo tanto identificadores de la escrita?

Estas interrogantes nos han presentado respuestas que podrían ser consideradas antagónicas a pesar de que no son:

Por un lado, de acuerdo con Heinrich Pfanne, citado por Llorente en su tesis de doctorado, “Si existieran diferencias que no se pueden explicar, entonces las analogías, aunque fueran valiosas, no se deberían tener en consideración” (Llorente, 2015).

De otra parte, como afirmado por Feuerharmel, aunque sean encontradas diferencias morfológicas a lo largo de todo el escrito, la presencia de construcciones graficas consideradas

“exóticas” permite establecer la autoría del escrito cuestionado (Feuerharmel & Silva, 2014. Debemos aclarar que, lo que es denominado como *construcción exótica* por Feuerharmel ya había sido definido por E. Locard como “idiotismos o peculiaridades de ejecución, inimitables por ser inaparentes” (Llorente, 2015).

Así, vemos que son los rasgos particulares de la escritura los que nos permitirán llegar a una conclusión. Este escenario sería maravilloso si todos los individuos tuviesen un elemento identificador único y personalísimo en su forma de escribir. No lo es así.

### III. LA PESQUISA DE SAMUEL FEUERHARMEL

El Experto en Grafotecnia de la Policía Federal brasileña realizó un estudio buscando el grado de incidencia de determinadas formaciones estructurales de letras y números, en estudio que se resume a seguir:

Fueron tomados 321 (trescientos y veintiún) grafismos de individuos adultos, con grado de instrucción superior en diversas áreas, los cuales se encontraban realizando curso de postgrado en Pericia Judicial. Los pesquisados, que no se identificaron durante el acto de toma de grafismos, realizaran lanzamientos aislados, de números y algunas letras de imprenta mayúsculas, sin que tuviesen conocimiento de la utilidad que tales escritos tendrían.

A pesar de que los estudios realizados por Feuerharmel tenían como escopo la determinación de autoría de manuscritos a partir de la acentuación gráfica y de la forma de construcción de dígitos y letras, cuya conclusión fue presentada en la Revista nº 37 de la APCF – Asociación de los Peritos Criminales Federales.

Los resultados de la pesquisa analizan la formación de los guarismos de 0 a 9 y de las letras A, E, F, H, I, O, P y dos formas de construcción de la letra T, agrupándolos como abajo demostrado. El estudio, que se limitó al análisis de esas letras, buscó, en ellas, principalmente el sentido de escrita de los trazos verticales y/o horizontales.

El resultado, como presentado, ya indica los porcentajes de los métodos de formación de cada dígito en sus diferentes formas de construcción, además de cómo será identificado ese método de construcción en la tabla de frecuencias.

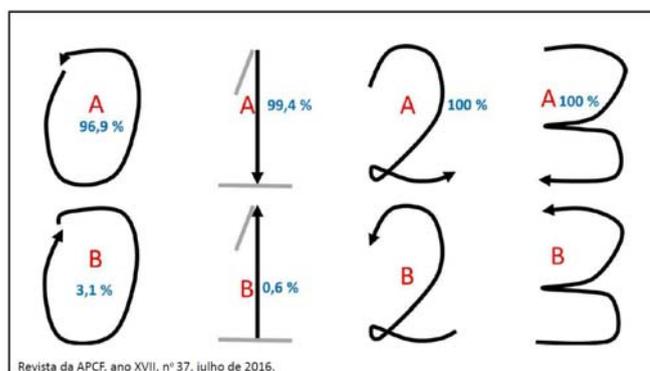


Figura 1. Construcción de los guarismos "0", "1", "2" y "3", los que presentaron solamente dos formas (A y B) básicas de construcción (Feuerharmel, 2016).

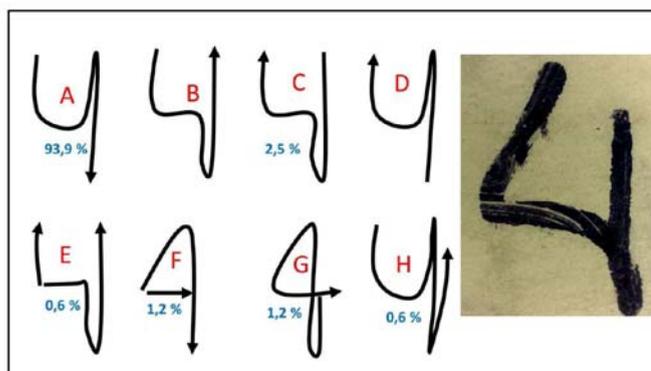


Figura 2. Construcción del guarismo "4", él que presentó ocho formas de construcción, (A, B, C, D, E, F, G y H) (Feuerhamel, 2016).

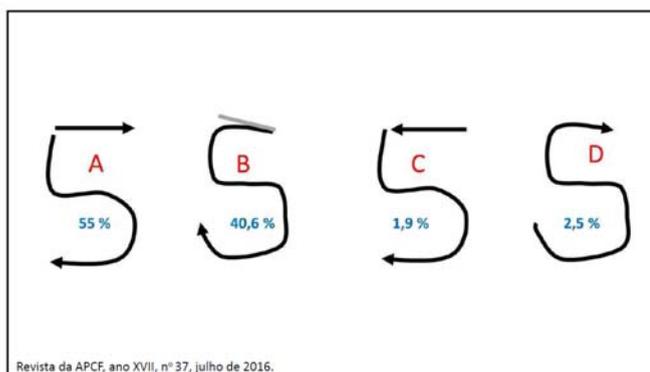


Figura 3. Construcción del guarismo "5", él que presentó cuatro formas de construcción, (A, B, C y D) (Feuerhamel, 2016)

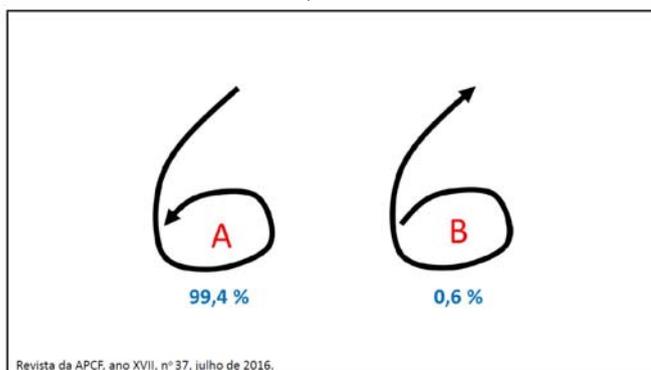


Figura 4. Construcción del guarismo "6", él que presentó dos formas de construcción, (A y B) (Feuerhamel, 2016).

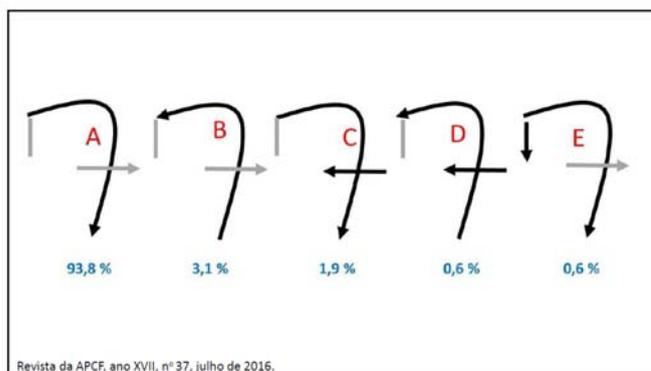


Figura 5. Construcción del guarismo "7", él que presentó cuatro formas de construcción, (A, B, C, D y E) (Feuerhamel, 2016).

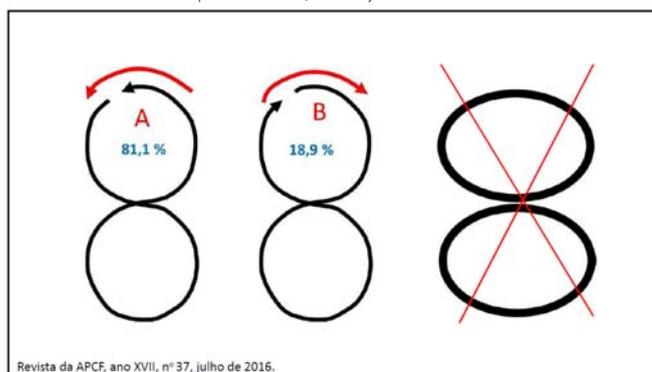


Figura 6. Construcción del guarismo "8", él que presentó tres formas de construcción, siendo una en sentido antihorario, una en sentido horario y una formada por dos círculos superpuestos, siendo que esta última forma fue despreciada (Feuerhamel, 2016).

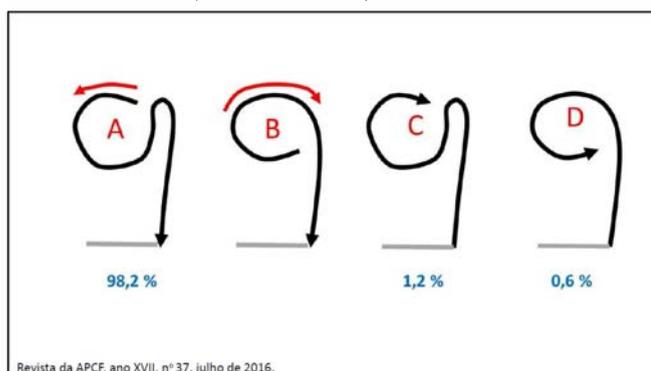


Figura 7. Construcción del guarismo "9", él que presentó cuatro formas de construcción, (A, B, C y D) (Feuerhamel, 2016).

Las imágenes supra permiten la creación de una tabla con las frecuencias obtenidas, observando que a cada formación corresponde una letra que la identificará de este momento en adelante.

Tabla 1. Frecuencias observadas cuanto al método de construcción de los dígitos estudiados (n=127 para el "8" y 160 para los demás). Los métodos de construcción indicados por letras en esta tabla están representados en las figuras 1 a 7

| Método De Construcción | 0      | 1      | 2     | 3     | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      |
|------------------------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| A                      | 96,9 % | 99,4 % | 100 % | 100 % | 93,9 % | 55,0 % | 99,4 % | 93,8 % | 81,1 % | 98,2 % |
| B                      | 3,1 %  | 0,6 %  |       |       |        | 40,6 % | 0,6 %  | 3,1 %  | 18,9 % |        |
| C                      |        |        |       |       | 2,5 %  | 1,9 %  |        | 1,9 %  |        | 1,2 %  |
| D                      |        |        |       |       |        | 2,5 %  |        | 0,6 %  |        | 0,6 %  |
| E                      |        |        |       |       | 0,6 %  |        |        | 0,6 %  |        |        |
| F                      |        |        |       |       | 1,2 %  |        |        |        |        |        |
| G                      |        |        |       |       | 1,2 %  |        |        |        |        |        |
| H                      |        |        |       |       | 0,6 %  |        |        |        |        |        |

Cuando se trata del número "0" fue observado para el sentido del trazado horario, que presentó una frecuencia de 96,9%, el local del punto de ataque, lo que generó una sub distribución de frecuencia como puede ser observado abajo:

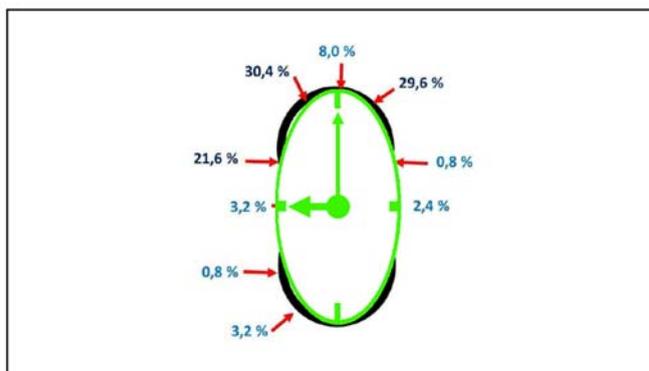


Figura 8. Subclasificación de las frecuencias de ataque en la formación del número "0" cuando escrito en sentido horario (Feuerbamel, 2016).

A ejemplo de lo hecho con los números, las letras de imprenta mayúsculas elegidas para estudio, tuvieron su frecuencia de construcción de alógrafos establecida, del modo abajo mostrado.

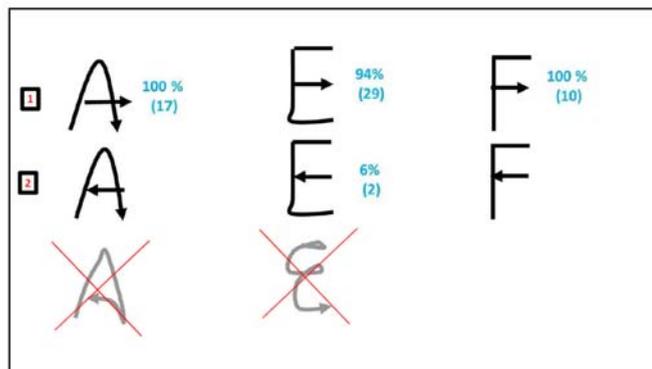


Figura 9. Alógrafos de las letras A, E y F, cada uno presentando dos formas básicas de construcción posibles (Feuerbamel, 2016).

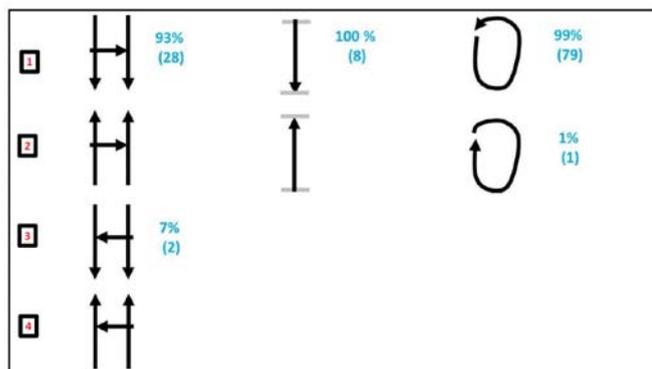


Figura 10. Alógrafos de las letras H, I y O, cada una presentando dos formas básicas de construcción posibles (Feuerbamel, 2016).

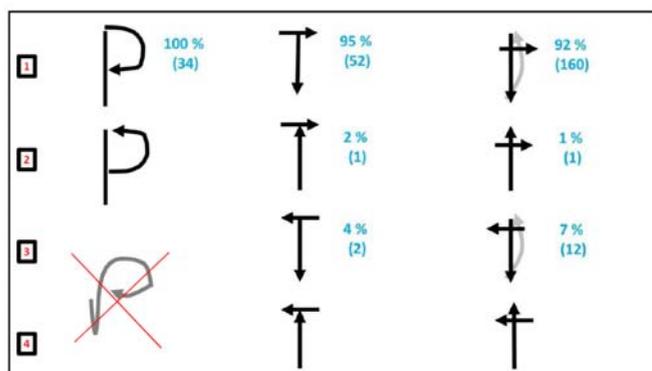


Figura 11. Alógrafos de las letras P y T. Las formas de construcción de la letra T consideran si hubo levante del instrumento escritor o no (Feuerbamel, 2016).

| <b>De Construcción</b> | <b>Método</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> |
|------------------------|---------------|----------|----------|----------|
| <b>A</b>               |               | 100%     |          |          |
| <b>E</b>               |               | 94%      | 6%       |          |
| <b>F</b>               |               | 100%     |          |          |
| <b>H</b>               |               | 93%      |          | 7%       |
| <b>I</b>               |               | 100%     |          |          |
| <b>O</b>               |               | 99%      | 1%       |          |
| <b>P</b>               |               | 100%     |          |          |
| <b>T<sub>A</sub></b>   |               | 95%      | 2%       | 4%       |
| <b>T<sub>B</sub></b>   |               | 92%      | 1%       | 7%       |

*Figura 12 - Frecuencias de los alógrafos de las letras estudiadas*

Los resultados de la pesquisa de Feuerharmel, la cual fue dirigida a la posibilidad de establecer, o no, la autoría de escritos a partir de señales de acentuación y guarismos de construcción exótica, fueron publicados en la revista de la APCF y presentados en el XIV Seminario de Documentología realizado en Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil em 2016.

#### IV. UNA POSIBLE RESPUESTA AL PROBLEMA SUSCITADO

La necesidad de establecer criterios y de conseguir una homogenización en los resultados de los exámenes grafotécnicos, nos llevaron a buscar nuevos caminos sin abandonar los métodos ya consagrados y ampliamente utilizados por los expertos en grafotecnia. Así, el estudio realizado por Feuerharmel, a pesar de efectuado con un objetivo diverso del aquí establecido, nos llevaron a indagar sobre la posibilidad de encontrar un algoritmo que permita establecer, con cierto grado de confianza, la autoría o la negación de autoría de un escrito cuestionado.

A partir de los estudios de Feuerharmel, que fueron capaces de determinar la frecuencia en que una determinada característica gráfica ocurre en una dada población, buscamos en la Estadística y en las teorías probabilísticas, la solución al problema planteado.

Las pesquisas realizadas nos permitieron concluir que el mejor teorema a ser utilizado en este problema es el Teorema de Bayes, resultado inmediato de la regla del producto de probabilidades.

La teoría Bayesiana lleva en cuenta que nuestro conocimiento del mundo es imperfecto y que tanto el ruido contenido en los datos de nuestros estudios como los preconceptos de certeza originados de nuestra subjetividad, pueden conducirnos a errores, transformando así las principales críticas que esta teoría recibe en factor importante en la solución de problemas.

El solo hecho de reconocer que la subjetividad no puede ser eliminada y que todos tenemos conceptos preconcebidos lleva a mejores resultados que intentar esconder esta subjetividad con afirmaciones pseudo-objetivas (Bachega, 2016). Lo que necesitamos es saber separar la señal del ruido, para que la aplicación del teorema de Bayes pueda traernos éxito.

#### V. BIBLIOGRAFÍA

- BACHEGA, R.R. (05 de Junho de 2016). Fonte: Universo Racionalista: <https://universoracionalista.org/o-que-e-a-regra-de-bayes/>  
BONILHA, C. H: *Tratado de Documentología*. 1a Ed. 1a reimp. CABA, La Roca, 2014.

- DEL PICCHIA FILHO, J.: *Tratado de Documentoscopia: "da falsidade documental"*. 3a Ed. rev., ampl. e atual., São Paulo: Ed. Pilares, 2016.
- FEUERHAMEL, S. (Julho de 2016). Métodos de Construção exóticos em algarismos e sinais de acentuação. APCF – Associação dos Peritos Criminais Federais, 37, 13-18
- FEUERHAMEL, S. & SILVA, E. *Documentoscopia: Aspectos Científicos, Técnicos e Jurídicos*. Campinas: Millennium Editora, 2014.
- LLORENTE, M.A. (Abril de 2015) Obtenido de [https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2015/hdl\\_10803\\_315287/marl.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2015/hdl_10803_315287/marl.pdf)
- MENDES, L. B.: *Documentoscopia*. 2a Ed. Campinas, SP, Millennium Editora, 2003. P. – (Tratado de pericias criminalísticas; v.7)
- ROS, B. L. (agosto de 2014). Fonte: biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/07/03/Rojas-Baldomero.pdf
- VELASQUEZ POSADA, L. G: *Falsedad Documental y Laboratorio Forense*. 1a Ed. 1a reimp. Buenos Aires, La Roca, 2013.