



**FACULTAD DE PSICOLOGÍA
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN PSICOLOGÍA
BOGOTÁ D.C.**

LICENCIA CREATIVE COMMONS: “Atribución no comercial”.

AÑO DE ELABORACIÓN: 2018

TÍTULO: MODELO ESTADÍSTICO PARA EL PRONÓSTICO DE LA REINCIDENCIA DELICTIVA

AUTOR (ES): LEÓN RINCÓN, Darío.

DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES):

Avendaño Prieto, Bertha Lucia
Vargas Espinosa, Nancy Marina

MODALIDAD:

Trabajo de investigación.

PÁGINAS: **TABLAS:** **CUADROS:** **FIGURAS:** **ANEXOS:**

CONTENIDO:

1. Resumen
2. Abstract
3. Antecedentes
4. Reincidencia
5. La predicción del comportamiento
6. Factores de riesgo
7. Modelos de predicción
8. Proceso de extracción de conocimiento a partir de bases de datos
9. Planteamiento del problema
10. Objetivos
11. Método
12. Tipo de estudio
13. Unidad de análisis



14. Variables
15. Aspectos éticos
16. Procedimiento
17. Resultados
18. Desempeño de los algoritmos
19. Discusión
20. Limitaciones
21. Conclusiones y recomendaciones
22. Referencias

DESCRIPCIÓN:

El objetivo de fue diseñar múltiples modelos para pronosticar la reincidencia delictiva a partir de los datos de 27.944 personas privadas de la libertad a cargo del INPEC.

METODOLOGÍA:

Para el análisis se contó con una base de datos de la información de la población privada de la libertad a cargo del Inpec, denominada Sistematización Integral del Sistema Penitenciario y Carcelario - SISIPPEC, esta contiene la totalidad de la información que tiene digitalizada el Instituto, incluyendo los datos del Instrumento para la Valoración Integral de Condenados – I.V.I.C.

PALABRAS CLAVES:

PRONÓSTICO, REINCIDENCIA, FACTOR DE RIESGO, MODELO ESTADÍSTICO, CRIMEN, DELITO.

CONCLUSIONES:

Es posible diseñar modelos para predecir el comportamiento reincidente de las personas que podrían resultar sustancialmente mejores que las decisiones humanas, sin embargo, los modelos de aprendizaje de máquinas, en su estado actual, no ofrecen mejoras sustanciales sobre modelos tradicionales, como la regresión logística, y agregan capas innecesarias de dificultad para la interpretabilidad, sin embargo, no se desconoce el potencial de estos algoritmos.



FUENTES:

- Alpaydin, E. (2014). *Introduction to Machine Learning* (Tercera Edición ed.). Londres: The MIT Press.
- American Psychological Association. (2010, Junio 1). Ethical Principles of Psychologists and Code of Conduct. Washington. Recuperado desde <http://www.apa.org/ethics/code/principles.pdf>
- Andersen, S. H., Andersen, L. H., & Skov, P. E. (2015). Effect of Marriage and Spousal Criminality on Recidivism. *Journal of Marriage and Family*, 496-509. doi:10.1111/jomf.12176
- Andrews, D. A., & Bonta, J. (2007). Risk-need-responsivity model for offender assessment and rehabilitation 2007-06. *Public Safety Canada*. Recuperado desde <https://www.publicsafety.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/rsk-nd-rspnsvty/index-en.aspx>
- Asamblea General de las Naciones Unidas. (1948). Declaración Universal de Derechos Humanos. París.
- Ato, M., López, J. J., & Benavente, A. (2013, Octubre). Un Sistema de Clasificación de los Diseños de Investigación en Psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038-1059.
- Banco Mundial. (2013). *Índice de Gini*. Retrieved Septiembre 17, 2016, Desde Resumen por País Colombia: <http://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.GINI?locations=CO>
- Bangdiwala, S. (2014). Dichotomising dangers. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 298-300. doi:10.1080/17457300.2014.940771
- Benda, B. B., Toombs, N. J., & Flynn, R. C. (2005). Self-control, Gender and Age: A survival Analysis of Recidivism Among Boot Camp Graduates in a 5-year Follow Up. *Journal of Offender Rehabilitation*, 115-132. doi:10.1300/J076v40n03_06
- Berk, R., Sherman, L., Barnes, G., Kurtz, E., & Ahlman, L. (2008). Forecasting Murder Within a Population of Probationers and Parolees: a High Stakes Application of Statistical Learning. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 172(1), 191-211. Recuperado desde http://www.crim.cam.ac.uk/people/academic_research/lawrence_sherman/mjrss2008.pdf
- Bosworth, M. (Ed.). (2005). *Encyclopedia of Prisons & Correctional Facilities*, 1. California, Estados Unidos: Sage Publications, Inc.
- Bringas Molleda, C., Rodriguez Diaz, F. J., de la Villa Moral Jimenez, M., Perez Sanchez, B., & Ovejero Bernal, A. (2012). Comportamiento delictivo



- reincidente. Análisis diferencial de la variable edad. *Interamerican Journal of Psychology*, 46(3), 365-374.
- Brouillette-Alarie, S., & Hanson, R. (2015, Octubre). Comparaison de deux mesures d'évaluation du risque de récidive. *Canadian Journal of Behavioural Science / Revue canadienne des sciences du comportement*, 47(4), 292-304.
- Chacón, M., & Téllez Acosta, W. (2017). Victimización y "ondas de choque": simulación computacional de la propagación del miedo al crimen. *Criminalidad*, 9-25.
- Consejería Presidencial para la Primera Infancia. (2013). *Boletín 2: El Aumento del Embarazo de Adolescentes en Colombia*. Presidencia de la República, Comisión Intersectorial para la Atención Integral de la Primera Infancia, Bogotá. Retrieved Septiembre 16, 2016, Desde <http://www.deceroasiempre.gov.co/Prensa/CDocumentacionDocs/Bolet%C3%ADn%20No.%202%20El%20aumento%20de%20embarazos%20adolescentes%20en%20Colombia.pdf>
- Cook, M. R. (2014). *Mental Illness, Self-Concept, and Interpersonal Relationships as Predictors of Recidivism: Exploring Correctional Adaptation*. The Catholic University of America. ProQuest Dissertations Publishing.
- Coolican, H. (2014). *Research Methods and Statistics in Psychology* (Sixth Edition ed.). Hove: Psychology Press.
- Cournapeau, D., Brucher, M., Fabian, P., Varoquaux, G., Gramfort, A., & Vincent, M. (2017). Scikit-learn: Machine Learning in Python [librería de computación].
- Cumsille, F., & Bangdiwala, S. I. (2000). Categorización de variables en el análisis estadístico de datos: consecuencias sobre la interpretación de resultados. *Pan American Journal of Public Health*, 348-354. Recuperado desde <https://scielosp.org/pdf/rpsp/v8n5/3628.pdf>
- Davidson, M., Sorensen, J. R., & Reidy, T. J. (2016, Febrero). Gender-Responsiveness in Corrections: Estimating Female Inmate Misconduct Risk Using the Personality Assessment Inventory (PAI). *Law and Human Behavior*, 40(1), 72-81.
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). Desde Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. *AI magazine*, 17(3), 37-54. Recuperado desde <https://www.aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/viewFile/1230/1131>
- Figueroa, N., Benavente, J. M., & Ordeñez, F. (2009, Julio). Modelo aplicado de teoría de juegos para el estudio del crimen en la vía pública. *Tesis para optar al grado de magister en gestión de operaciones*. Santiago, Chile.



- Fitzgerald, R., & Graham, T. (2016). Assessing the Risk of Domestic Violence Recidivism. *Contemporary Issues in Crime and Justice*. Recuperado desde <http://www.bocsar.nsw.gov.au/Documents/CJB/Report-2016-Assessing-the-risk-of-domestic-violence-recidivism-cbj189.pdf>
- Fuentes Smith, L. E. (2013). Methodology for the selection of optimal cutoff point to dichotomize continuous covariates. *Revista Cubana de Genética Comunitaria*, 7(3), 36-42. Recuperado desde <http://bvs.sld.cu/revistas/rcgc/v7n3/060313.pdf>
- Garay, D. G. (2016). Probabilidad de Reincidencia Criminal en Personas Vinculadas al Proceso de Reintegración Social en Bogotá. Bogotá, Cundinamarca, Colombia. Recuperado desde <https://repository.javeriana.edu.co:8443/bitstream/handle/10554/18889/GutiérrezGarayDavid2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gardner, B. O., Boccaccini, M. T., Bitting, B. S., & Edens, J. F. (2015). Personality Assessment Inventory Scores as Predictors of Misconduct, Recidivism, and Violence: A Meta-Analytic Review. *Psychological Assessment*, 27(2), 534-544.
- Gobeil, L. S. (2015). *Effective interventions for Women offenders: A Rapid Evidence Assessment*. Recuperado desde https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/448859/effective-interventions-for-women-offenders.pdf
- Grunwald, H. E., Lockwood, B., Harris, P. W., & Mennis, J. (2010). Influences of Neighborhood Context, Individual History and Parenting Behavior on Recidivism Among Juvenile Offenders. doi:10.1007/s10964-010-9518-5
- Hagan, M. T., Demuth, H. B., Beale, M. H., & De Jesús, O. (2014). *Neural Network Design* (2nd edition ed.). Recuperado desde <http://hagan.okstate.edu/NNDesign.pdf>
- Håkansson, A., & Berglund, M. (2012, Agosto 15). Risk factors for criminal recidivism – a prospective follow-up study in prisoners with substance abuse. *BMC Psychiatry*.
- Hall, L. L. (2015). Correctional Education and Recidivism: Toward a Tool for Reduction. *Journal of Correctional Education*, 4-29. Recuperado desde <http://www.voiced.edu.au/content/ngv%3A68787>
- Hamilton, Z., Neuilly, M.-A., Lee, S., & Barnoski, R. (2015). Isolating modeling effects in offender risk assessment. *Journal of Experimental Criminology*, 11, 299-318. doi:10.1007/s11292-014-9221-8
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2008). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction* (Segunda ed.). Springer.



- Recuperado desde
http://statweb.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/printings/ESLII_print10.pdf
- Hicks, D. L., & Hicks, J. H. (2014). Jealous of the Joneses: conspicuous consumption, inequality, and crime. *Oxford Economic Papers*, 66(4), 1090-1120. doi:10.1093/oep/gpu019
- Holdershaw, J., & Gendall, P. (2008, Julio). Understanding and Predicting Human Behaviour. *Power & Place*. Wellington. Recuperado desde
https://www.researchgate.net/publication/228475561_Understanding_and_predicting_human_behaviour
- Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario. (2009). *Realidades Sociales Penitenciarias y Carcelarias de la Reincidencia en el Establecimiento Carcelario de Bogota "La Modelo."*. Bogotá. Recuperado desde
<http://www.inpec.gov.co/portal/page/portal/Inpec/Institucion/Estudios%20Penitenciarios/1.5.pdf>
- Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario. (2015). *Reincidencia 2010 - 2014*. Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario, Oficina Asesora de Planeación, Bogotá. Recuperado desde
http://www.inpec.gov.co/portal/page/portal/Inpec/Institucion/Estad%EDsticas/Estadisticas/Informes%20y%20Boletines%20Estad%EDsticos/INFORME%20REINCIDENCIA%202010%-202014_0.pdf
- Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario. (2017). *Informe Estadístico Diciembre 31 de 2017*. Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario, Oficina Asesora de Planeación. Bogotá: Autor. Recuperado en Febrero 04, 2018, Desde
<http://www.inpec.gov.co/web/guest/estadistica/estadisticas>
- Jiaming, Z., Ustun, B., & Rudin, C. (2016). *Interpretable Classification Models for Recidivism Prediction*. Recuperado desde <https://arxiv.org/abs/1503.07810>
- Jiang, B., Wang, X., & Leng, C. (2016). *A Direct Approach for Sparse Quadratic Discriminant Analysis*. Recuperado desde
<https://arxiv.org/pdf/1510.00084.pdf>
- Larose, D. T. (2014). *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining* (Second Edition ed.). John Wiley & Sons.
- Levine, S. Z. (2009). Examining the Incidence of and Time to Recidivism Within the Risk Contingency Framework: A 20-Year Follow up Study. *Law and Human Behavior*(33), 167-174.
- López, M. O. (2012). Aproximaciones Conceptuales a la Reincidencia Penitenciaria. *Ratio Juris*, 7(14), 113-140. Recuperado desde
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4021599.pdf>



- MacCallum, R. C., Zhang, S., Preacher, K. J., & Rucker, D. D. (2002). On the practice of dichotomization of quantitative variables. *Psychological Methods*, 7(1), 19-40. doi:10.1037/1082-989X.7.1.19
- Maltz, M. D. (2001). *Recidivism*. Orlando, Florida: Academic Press, Inc. Retrieved Agosto 5, 2016, Desde <http://www.uic.edu/depts/lib/forr/pdf/crimjust/recidivism.pdf>
- Ministerio de Salud. (1993, Octubre 4). Por la cual se Establecen las Normas Científicas, Técnicas y Administrativas para la Investigación en Salud. Bogotá: Autor. Recuperado desde https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCION%208430%20DE%201993.pdf
- Ministry of Justice. (2012). *Proven Re-offending Statistics: Definitions and Measurement*. Justice Statistics Analytical Services, London. Recuperado desde https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/192407/proven-reoffending-definitions-measurement.pdf
- Mulder, E., Brand, E., Bullens, R., & van Marle, H. (2011). Risk factors for overall recidivism and severity of recidivism in serious juvenile offenders. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*, 55(1), 118-35.
- National Institute of Justice. (2014, Junio 17). *Recidivism*. Retrieved Agosto 20, 2016, Desde <https://www.nij.gov/topics/corrections/recidivism/pages/welcome.aspx>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2016). *Education in Colombia*. Paris, Francia. doi:10.1787/19900198
- Payne, J. (2007). *Recidivism in Australia: Findings and Future Research*. Australian Institute of Criminology, Canberra. doi:1326-6004
- Pennsylvania Department of Corrections. (2013). *Recidivism Report*. Pennsylvania: Autor. Recuperado desde <http://www.nationalcia.org/wp-content/uploads/2013-PA-DOC-Recidivism-Report.pdf>
- Piper Deschenes, E., Owen, B., & Crow, J. (2007). *Recidivism among Female Prisoners: Secondary Analysis of the 1994 BJS Recidivism Data Set*. Recuperado desde <https://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/grants/216950.pdf>
- Reidy, T. J., Sorensen, J. R., & Davidson, M. (2015, Octubre 12). Testing the Predictive Validity of the Personality Assessment Inventory (PAI) in Relation to Inmate Misconduct and Violence. *Psychological Assessment*. doi:10.1037/pas0000224
- Rennie, J. D., Shih, L., Teevan, J., & Karger, D. R. (2003). Tackling the Poor Assumptions of Naive Bayes Text Classifiers. *Twentieth International*



- Conference on Machine Learning*. Washington DC. Recuperado desde <http://people.csail.mit.edu/jrennie/papers/icml03-nb.pdf>
- Rhode Island Data Analytic Center Research. (2004). *Risk Factors for Repeat Allegations of Child Abuse or Neglect*. Rhode Island: Autor. Recuperado desde http://www.dcyf.ri.gov/docs/reports/risk_factors_repeat_allegations.pdf
- Roiger, R. J. (2017). *Data mining: A Tutorial-Based Primer* (Second Edition ed.). CRC Press.
- Rutter, M., Beckett, C., Colvert, E., Kreppner, J., Mehta, M., Stevens, S., & Sonuga-Barke, E. (2007). Effects of Profound Early Institutional Deprivation: An Overview of Findings Desde a UK Longitudinal Study of Romanian Adoptees. *European Journal of Developmental Psychology*, 4(3), 332-350. doi:10.1080/17405620701401846
- Schapiro, R. E. (2013). Explaining adaboost. In *Empirical inference* (pp. 37-52). doi:10.1007/978-3-642-41136-6_5
- Scurich, N., & Monahan, J. (2016, Febrero). Evidence-based sentencing: Public openness and opposition to using gender, age, and race as risk factors for recidivism. *Law and Human Behavior*, 40(1), 36-41.
- Shaffer, D. K., Hartman, J. L., & Listwan, S. J. (2009). Drug Abusing Women in the Community: The Impact of Drug Court Involvement on Recidivism. *Journal of Drug Issues*, 39(4), 803-827.
- Silva, A. (2016). *Conducta Antisocial: Un Enfoque Psicológico*. Mexico: Pax.
- Skeem, J., Monahan, J., & Lowenkamp, C. (2016). Gender, Risk Assessment, and Sanctioning: The Cost of Treating Women Like Men. *Law and Human Behavior*, 580-593. doi:0147-7307/16/\$12.00
- Smith, B. (2016). *Auditing Deep Neural Networks to Understand Recidivism Predictions*. Tesis . Recuperado desde <http://thesis.haverford.edu/dspace/bitstream/handle/10066/18661/2016Smit hB.pdf?sequence=1>
- Sutton, O. (2012). *Introduction to k Nearest Neighbour Classification and Condensed Nearest Neighbour Data Reduction*. Recuperado desde http://www.math.le.ac.uk/people/ag153/homepage/KNN/OliverKNN_Talk.pdf
- Swartz, C. (2010). *Offender Recidivism and Neighborhood Environments*. Nueva York: ProQuest Dissertations Publishing. Recuperado desde <http://gradworks.umi.com/34/26/3426869.html>
- Trujillo, J. C. (2014). Reincidencia Carcelaria en Colombia: Un Análisis de Duración. Bogotá, Cundinamarca, Colombia. Recuperado desde <http://cea.javeriana.edu.co/documents/153049/2786252/Vol.14-No.+1+Oct+2014.pdf/8bedc4bf-fd1f-4286-b060-542492f06015>



- U.S. Department of Justice. (2014, Abril). *Recidivism of Prisoners Released in 30 States in 2005: Patterns Desde 2005 to 2010*. (M. R. Durose, A. D. Cooper, & H. N. Snyder, Eds.) Retrieved Agosto 21, 2016, Desde <http://www.bjs.gov/content/pub/pdf/rprts05p0510.pdf>
- United Nations Office on Drugs and Crime. (2012). *Introductory Handbook on the Prevention of Recidivism and the Social Reintegration of Offenders*. New York: United Nations. Recuperado desde http://www.unodc.org/documents/justice-and-prison-reform/crimeprevention/Introductory_Handbook_on_the_Prevention_of_Recidivism_and_the_Social_Reintegration_of_Offenders.pdf
- United States Sentencing Commission. (2004, Mayo). *Measuring Recidivism: The Criminal History Computation of the Federal Sentencing Guidelines. Research Series On The Recidivism of Federal Guideline Offenders*. Recuperado desde http://www.ussc.gov/sites/default/files/pdf/research-and-publications/research-publications/2004/200405_Recidivism_Criminal_History.pdf
- Universidad Pontificia Bolivariana. (2009). *Instrumento para la Valoración Integral de Condenados I.V.I.C. v1.0* (Primera ed.). (I. N. Carcelario, Ed.) Bucaramanga, Colombia: Publicom PDC. Recuperado desde <http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/65567.pdf>
- Vázquez González, C. (2003). *Delincuencia Juvenil. Consideraciones Penales y Criminológicas* (Primera ed.). Madrid: Editorial Colex.
- Washington State Department of Corrections. (2010). *Recidivism Revisited*. Washington. Recuperado desde <http://www.doc.wa.gov/aboutdoc/measuresstatistics/docs/Recidivism%20Revisited.pdf>
- Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. (2016). *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*. (cuarta ed.). Morgan Kaufmann.

LISTA DE ANEXOS:

El trabajo no cuenta con anexos.