



# INEVA en acción

<http://ineva.uprrp.edu>

Boletín informativo

Volumen 6, Número 1, 2010

Este primer número del volumen 6 del “Boletín de INEVA” presenta una breve introducción al análisis de datos multivariado y a uno de los programados de computadoras disponibles para llevarlos a cabo. Pretende despertar el interés en el estudio y la aplicación de estos procedimientos para el análisis de datos cuantitativos en distintas investigaciones educativas y sociales.

## ¿EN QUÉ CONSISTE EL ANÁLISIS MULTIVARIADO?

*Claudia X. Alvarez Romero<sup>1</sup>, Ph.D.*

El análisis multivariado es un conjunto de pruebas estadísticas avanzadas que nos permiten responder a preguntas de investigación complejas, que no se podrían abordar desde un análisis univariado o bivariado. Grimm y Yarnold (1995) argumentan que debido al desarrollo de paquetes estadísticos, este tipo de análisis ha cobrado popularidad permitiendo que los investigadores y las investigadoras diseñen estudios más complejos. Este artículo describe brevemente algunos de estos tipos de análisis.

En primer lugar, es necesario aclarar que existen tres tipos de análisis de datos:

univariados, bivariados y multivariados. Para la comprensión de los análisis multivariados es necesario recapitular algunos conceptos acerca de la naturaleza de las variables. Dependiendo de la manipulación de éstas, se dividen en variable independiente y variable dependiente.

Los autores King y Minium (2008) definen la variable independiente como aquella que se manipula sistemáticamente por el investigador (e.g. un tratamiento o un programa que se implementa). Tabachnick y Fidell (2001) indican que las variables independientes se consideran predictores o causales. Por su parte la variable dependiente es aquella que se mide (King & Minium, 2008) o el efecto, respuesta (Tabachnick & Fidell, 2001). De acuerdo a la escala de medición que se utilice, las variables pueden ser discretas o continuas. Se definen variables discretas como aquellas que tienen unos valores finitos, utilizan números pequeños y no tienen una transición suave de un categoría o valor a la siguiente (Tabachnick & Fidell, 2001). Por otra parte, las variables continuas son aquellas que se miden en una escala en la cual sus valores cambian suavemente, pueden tomar cualquier valor de la escala y el tamaño del número refleja la cantidad de la variable (Tabachnick & Fidell, 2001).

Un análisis univariado es aquél en el que se tiene una sola variable dependiente (Shavelson,

<sup>1</sup> Profesora en el Programa de Investigación y Evaluación Educativa del Departamento de Estudios Graduados de la Facultad de Educación.

1996; Tabachnick & Fidell, 2001). Por ejemplo, cuando se quiere estudiar el efecto de un programa de lectura en la capacidad de comprensión lectora de un grupo de estudiantes. Mientras que los análisis bivariados son aquellos en los cuales ninguna de las dos variables es independiente o dependiente. Simplemente, se desea estudiar la relación entre variables tal como la relación entre comprensión lectora y nivel de lectura de un estudiante (Tabachnick & Fidell, 2001).

Un análisis multivariado es el que se realiza cuando existen varias variables independientes y varias variables dependientes correlacionadas unas con otras en distintos niveles (Tabachnick & Fidell, 2001). En este tipo de análisis se analizan simultáneamente varias variables independientes y dependientes. Harris (2001) plantea que en la parte descriptiva proveen reglas para combinar variables de manera óptima; mientras que en la parte inferencial proveen una solución a un problema de comparación múltiple.

Las preguntas de investigación a las cuales intentamos dar respuestas son las que nos guiarán en la elección del análisis más apropiado. Tabachnick y Fidell (2001) señalan que existen cinco tipos de preguntas a las cuales podemos dar respuesta mediante los análisis multivariados: (1) grado de relación entre variables; (2) diferencia entre grupos; (3) predicción de membresía a un grupo; (4) estructura; y (5) trayectoria de los eventos a través del tiempo.

Cuando intentamos estudiar el grado de relación entre variables, por lo general, se utilizan estadísticas univariadas, tales como la correlación y la regresión. En los análisis multivariados más comunes se encuentra la correlación canónica y el *multiway frequency analysis*. La **correlación canónica** es aquella en la que se evalúa la relación entre dos grupos

de variables, uno de varias variables dependientes continuas y otro de varias variables independientes continuas (Harris, 2001; Tabachnick & Fidell, 2001). El coeficiente canónico R proveerá una medida general de la relación entre ambos grupos de variables (Harris, 2001). En el ejemplo de la lectura se puede tener una cantidad de índices de comprensión lectora (e.g., vocabulario en contexto, detalles, ambiente, tema principal) y una cantidad de índices del nivel de lectura del estudiante (e.g., velocidad, pronunciación) para los cuales se desea una medida de la relación entre ambos grupos de índices. Por su parte, el *multiway frequency analysis* evalúa la relación entre varias variables discretas donde ninguna se considera una variable dependiente (Tabachnick & Fidell, 2001). Por ejemplo, la relación entre género y tipo de lectura que prefieren los estudiantes. Si la pregunta de investigación va dirigida a estudiar la diferencia entre grupos utilizamos las pruebas de t, ANOVA, ANCOVA entre las estadísticas univariadas. De la misma manera, los análisis multivariados equivalentes son *Hotelling's T<sup>2</sup>*, MANOVA, MANCOVA y *profile analysis of repeated measures*. La prueba de *Hotelling's T<sup>2</sup>* se utiliza cuando la variable independiente tiene sólo dos grupos o niveles y se cuenta con varias variables dependientes (Tabachnick & Fidell, 2001). Cuando existen variables dependientes correlacionadas no se recomienda utilizar *Pruebas t* independientes ya que aumenta el error tipo I (Harris, 2001; Tabachnick & Fidell, 2001). Por ejemplo, cuando se evalúa el efecto de género en un grupo de variables dependientes, o la diferencia entre un grupo de tratamiento y uno de control con respecto al aprovechamiento en varias pruebas. El análisis de **MANOVA** evalúa la diferencia entre centroides para un grupo de variables dependientes cuando existen dos o más niveles en la variable independiente (Grimm & Yarnold, 1995; Tabachnick & Fidell, 2001); se pone a prueba el efecto de una

---

variable independiente en una combinación de varias variables resultantes (Harris, 2001).

Por su parte el análisis de **MANCOVA** intenta ajustar por diferencias existentes antes del tratamiento (Tabachnick & Fidell, 2001). El típico ejemplo es cuando el covariado son las pre-pruebas de las variables dependientes. Harris (2001) define un covariado como una variable que se relaciona con la variable resultante cuyos efectos se desean controlar. Sin embargo, cuando todas las variables dependientes se miden en la misma escala o en escalas que tienen las mismas propiedades psicométricas se utilizan el *profile analysis of repeated measures* (Tabachnick & Fidell, 2001). Los análisis de *profile* son una manera de interpretar aspectos que se relacionan de manera más fuerte entre un grupo de variables en términos de patrones de puntuaciones altas y bajas (Harris, 2001).

La predicción es otra de las grandes áreas de interés para los investigadores. Entre los análisis multivariados que nos permiten predecir la membresía a un grupo tenemos el *discriminant function analysis*, *logit analysis* y la regresión logística. En el *discriminant function analysis* se intenta predecir la membresía a un grupo a partir de varias variables independientes. Además, este tipo de análisis ofrece una clasificación para evaluar cuán bien se clasifican los casos individuales en cada grupo a partir de los puntajes obtenidos (Tabachnick & Fidell, 2001). El *logit analysis* se utiliza para predecir la membresía a un grupo cuando todos los predictores son discretos (Tabachnick & Fidell, 2001). La *regresión logística* permite predecir la membresía a un grupo cuando se cuenta con predictores continuos o discretos o una combinación de ambos y la variable dependiente es dicótoma (Grimm & Yarnold, 1995; Tabachnick & Fidell, 2001).

No obstante, una investigadora puede cuestionarse la estructura subyacente en un grupo de variables. En este caso el análisis de componentes principales, el análisis de factores y el *Structural Equation Modeling* le permite evaluar esas estructuras subyacentes. Un ejemplo de esto puede ser, un cuestionario que intenta medir las actitudes hacia la lectura y consta de 50 reactivos.

El *análisis de componentes principales* se utiliza cuando el investigador se pregunta cómo se agrupan las variables (Harris, 2001; Tabachnick & Fidell, 2001). Este análisis utiliza las correlaciones entre variables para desarrollar un pequeño grupo de componentes que resume empíricamente las correlaciones entre variables (Tabachnick & Fidell, 2001). Se intenta describir la dimensionalidad de esas variables, por lo que también se conoce como una técnica de reducción de la dimensión (Grimm & Yarnold, 2001; Harris, 2001). Por su parte, en el **análisis de factores** o análisis factorial un investigador cree que las respuestas a las preguntas se dan por unas cuantas estructuras llamadas factores (Tabachnick & Fidell, 2001). El *Structural Equation Modeling* es un análisis más completo, ya que combina el análisis de factores, la correlación canónica y la regresión múltiple para evaluar si un modelo complejo provee el ajuste razonable de los datos (Tabachnick & Fidell, 2001).

Finalmente, una investigadora o un investigador quizá desea examinar la trayectoria de ciertos eventos para lo que se cuenta con *survival/failure analysis* y *time-series analysis*. En el *survival/failure analysis* se evalúa cuánto tiempo se tarda para que algo ocurra; mientras que en *time-series analysis* se mide una variable dependiente en un grupo grande de periodos (por lo menos 50) con el fin de predecir eventos futuros o para evaluar el efecto de una intervención (Tabachnick & Fidell, 2001). En el ejemplo de un programa de

---

lectura se evaluarían los efectos a largo plazo en varios periodos de tiempo.

### Referencias

- Grimm, L. G. & Yarnold, P. R. (Eds.). (1995). *Reading and understanding multivariate statistics*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Harris, R. J. (2001). *A primer of multivariate statistics* (3a. ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- King, B. M. & Minium, E. W. (2008). *Statistical reasoning in the behavioral sciences* (5a. ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Shavelson, R. J. (1995). *Statistical reasoning for the behavioral sciences*. (3a. ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics*. (4a. ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.

### LOS MÉTODOS BIPLLOT EN LA ESTADÍSTICA MULTIVARIADA

Juan P. Vázquez Pérez<sup>2</sup>, M.Ed.

El análisis multivariado, según Cuadras (2007), es la parte de la estadística y del análisis de datos en el que se estudian, se analizan, se representan y se interpretan los datos que se obtienen de la observación de un número de  $p$  variables estadísticas, mayor que uno (i.e.,  $p > 1$ ), sobre una muestra de  $n$  individuos. Este autor afirma que este tipo de análisis es de carácter multidimensional por lo tanto, la

geometría, el cálculo matricial y las distribuciones multivariadas tienen importancia en el mismo.

La información multivariada puede considerarse una matriz de datos. Esto se deduce de la forma de organizar y de presentar los datos de un estudio en una tabla (i.e., filas y columnas). Sin embargo, frecuentemente se ha observado que en el análisis multivariado la información de partida que se obtiene consiste en matrices de puntuaciones, distancias o similitudes (tipos de medidas), que ayudan a medir y a observar diferencias entre los individuos (Cuadras, 2007). En la realidad, cuando se realizan estudios cuantitativos se toman en consideración numerosas variables. Esto hace que las matrices de datos sean grandes y no necesariamente cuenten con la misma cantidad de individuos y de variables (i.e., matrices rectangulares). Representar las mismas en tablas permite una visualización igual de las filas y columnas, lo que facilita al lector situarse en el contexto de una matriz de datos cuando se utiliza un programado estadístico (e.g., la pantalla que muestra la hoja de datos) (Martín, Cabero, & de Paz, 2008).

Cuando se desean analizar estadísticamente grandes matrices de datos, pueden utilizarse técnicas de análisis multivariado basadas en la reducción de la dimensionalidad de la información. Éstas permiten la proyección de los datos originales (i.e., información de la matriz de partida) sobre un subespacio cuyo ajuste sea óptimo, de tal forma que se mantengan los patrones que hacen referencia a la variación conjunta de los individuos y las variables (Cárdenas, Galindo, & Vicente, 2007). Entre las técnicas multivariadas que permiten la reducción de la información pueden mencionarse: el Análisis de Componentes Principales, el Análisis Factorial, el Análisis de Correspondencias y los Métodos Biplots, entre otras. La selección una técnica u otra dependerá

<sup>2</sup> Estudiante doctoral en la Universidad de Salamanca y egresado del programa de INEVA.

del tipo de información que contenga la matriz de datos y del propósito del análisis estadístico (Cárdenas, Galindo, & Vicente, 2007) Los métodos *Biplots* se dividen en: *biplots* clásicos, *HJ-Biplots*, *Meta-Biplots*, *Biplots* canónicos y *Biplots* logísticos. A continuación se describen los primeros dos.

### ***Métodos Biplot***

Un *biplot* es una técnica de análisis multivariado que propuso el profesor Rubén Gabriel en el 1971. La misma es una representación gráfica de datos multivariados que, al igual que un diagrama de dispersión, representa la distribución simultánea de dos, tres o más variables. (Gabriel & Odoroff, 1990). Gabriel propuso esta técnica multivariada para describir, de manera gráfica y en una dimensión baja, una matriz de datos rectangular (Cárdenas, Galindo, & Vicente, 2007). A diferencia de las técnicas factoriales de reducción de dimensionalidad, en el *biplot* propuesto por Gabriel (1971) tratan de reproducirse los datos e incorporarlos en una representación simultánea de individuos y variables.

#### ***Biplots clásicos***

Los *biplots* clásicos, de acuerdo con la fundamentación que presentó Gabriel (1971), se basan en la aproximación de una matriz  $\mathbf{X}$  a través de la descomposición en valores singulares<sup>3</sup>. A través de esta descomposición, pueden representarse en una dimensión baja matrices de dimensiones mayores. Este autor añade que la representación, generalmente bidimensional, de una matriz de datos de orden

<sup>3</sup> Este método permite que una matriz que tiene  $n \times p$  elementos, pueda representarse de una manera aproximada. Así, se determina la cantidad de elementos necesarios para su representación, lo cual puede significar una reducción significativa en el tamaño de los datos.

$n \times p$  (i.e., matriz rectangular donde  $n$  son los individuos y  $p$  las variables) a través de un *biplot*, permite aproximar de forma gráfica la estructura de dicha matriz en cuanto a la similitud y el orden de los individuos, la variabilidad y correlación entre las variables, así como también los datos originales, el orden de las medias, los efectos filas y columna, entre otros.

De acuerdo con lo que presentó Gabriel (1971), al utilizarse la descomposición en valores singulares se aproxima la matriz de datos de partida. De esta forma puede realizarse un gráfico en baja dimensión cuya interpretación se base en las propiedades geométricas del producto escalar entre vectores fila y vectores columna, los que se denominan marcadores fila y marcadores columna respectivamente. Éste producto puede reproducir, de una manera aproximada, cada elemento de la matriz de partida. Este autor propuso dos factorizaciones de matrices relevantes que dieron paso a *GH-Biplot* y al *JK-Biplot*.

El *GH-Biplot* consigue una calidad de representación alta para las columnas de una matriz (i.e., variables) y el *JK-Biplot* consigue una calidad de representación alta para la filas (i.e., individuos). Esto significa que la bondad de ajuste no es la misma, en cada caso, para las columnas y las filas de una matriz que se represente por medio de uno de estos tipos de *biplot*. Galindo (1986) propuso el *HJ-Biplot* cuya representación es en el sentido estricto, porque la calidad de representación es igual para las filas y las columnas. Este tipo de *biplot* se explica a continuación.

#### ***HJ-Biplot***

Galindo (1986) afirma que la representación del estudio simultáneo de individuos y variables resulta interesante porque es tan importante conocer la configuración de los

individuos como las variables que inciden de esa configuración. Esta autora añade que si puede aproximarse una matriz de datos  $\mathbf{X}$  de rango  $r$  por otra de rango dos ( $\mathbf{X}_2$ ), puede ser una opción útil para la representación de la matriz  $\mathbf{X}$ .

El *HJ-Biplot* tiene como objetivo principal la representación simultánea de las relaciones de los individuos y variables de una matriz de datos (Figura 1). A diferencia del *GH-Biplot* y del *JK-Biplot*, el *HJ-Biplot* tiene una misma calidad de representación para las filas y las columnas de una matriz, por lo que se considera una representación estricta (Galindo, 1986). Así, por medio de un *HJ-Biplot* pueden representarse las filas, las columnas y la relación entre las filas y columnas a través de factores. El *HJ-Biplot* puede aplicarse a cualquier tipo de matriz con cualquier tipo de datos. La interpretación geométrica del *HJ-Biplot* se hace al igual que en los demás Biplots.

### **Representación gráfica**

La representación de un *biplot* es igual a la de un diagrama de dispersión, donde las filas de una matriz se representan como puntos y las variables como vectores (Figura 1). Esta representación se hace a partir del producto escalar de los vectores fila y columna (i.e., marcadores) que dará paso a la representación de los elementos de una matriz. La representación gráfica (i.e., puntos para individuo y vectores para las variables) hace fácil la superposición de ambos marcadores en un mismo plano. Esta representación de un *biplot* se hace a partir de las coordenadas de los marcadores filas y columnas en el espacio euclidiano, en referencia a unos mismos ejes ortogonales. Por esta razón, la interpretación geométrica de un *Biplot* se basa en conceptos simples de Geometría enfatizándose en una representación plana.

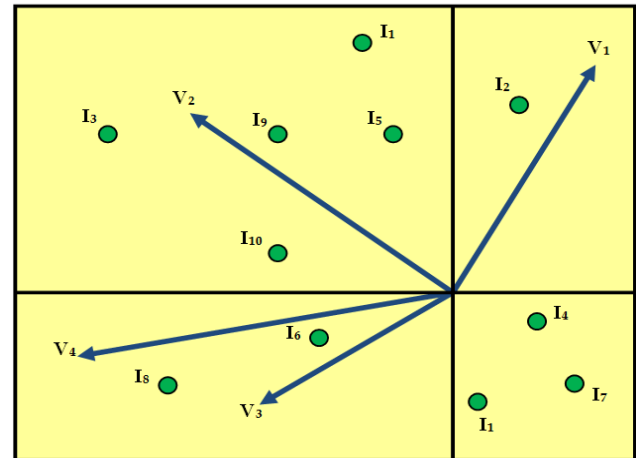


Figura 1. Ejemplo de una representación *HJ-Biplot* de una matriz (10 x 4).

### **Interpretación geométrica del Biplot**

Mientras los puntos que representan a los individuos aparezcan más distantes del origen (i.e., centro de gravedad en el Plano Cartesiano), más variabilidad habrán presentado en el estudio. Contrario a esto, los puntos que estén más cerca del origen habrán presentado menor variabilidad y su posición en el gráfico es aparente. Es decir, que su calidad de representación es baja.

El orden de las proyecciones de cada uno de los marcadores fila sobre un marcador columna (i.e., posición de un individuo con respecto a una variable) reproduce el orden de los elementos de la matriz de partida (Figura 2). Esto puede hacerse para cada una de las variables extendiendo el vector de las mismas y proyectando los puntos hacia el mismo. Esto permite que al analizarse las posiciones de las proyecciones de los marcadores fila sobre cada marcador columna los individuos se ordenen según los valores que toman en esa variable. Así, se observa cómo los individuos se distribuyen con respecto a cada variable.

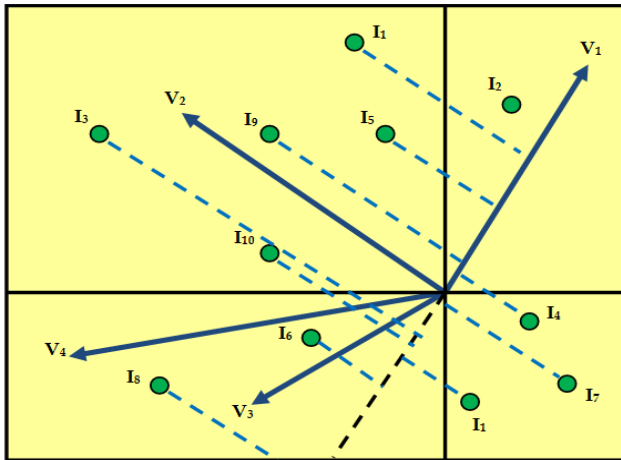


Figura 2. Orden de las proyecciones de los marcadores fila sobre el marcador columna  $V_1$  en una representación *HJ-Biplot*.

Por su parte, la dirección de los vectores indica la dirección en que aumentan los valores de la variable que representan. La longitud de los vectores aproxima la variabilidad de la variable que representan. El coseno ángulo que se forma entre dos vectores, con respecto al origen, aproxima la correlación entre las dos variables que se representan. Un ángulo agudo entre los vectores representa una correlación positiva. Mientras menor sea dicho ángulo mayor será la correlación. Mientras mayor sea el ángulo menor será la correlación. Si el ángulo que se forma se aproxima a los 90 grados, la correlación entre las variables es nula. Cuando el ángulo que se forma es obtuso, la correlación entre las variables será negativa. Mientras más se aproxime a los 180 grados, la correlación será mayor.

En la figura 3 puede observarse que la variable cuatro tiene una variabilidad mayor, seguida por las variables dos, uno y tres. Respecto a las relaciones entre las variables, existe una correlación positiva entre las variables dos y cuatro, y entre las variables cuatro y tres.

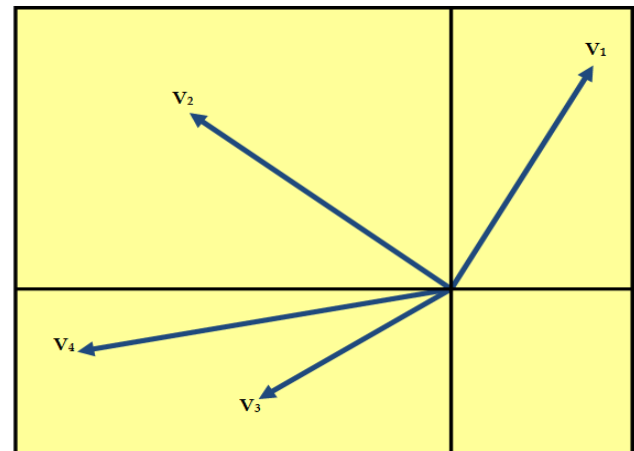


Figura 3. Representación de los vectores correspondientes a los marcadores columna.

Sin embargo, la correlación entre las variables cuatro y tres es mayor que la correlación entre las variables dos y cuatro. Por su parte, existe una correlación negativa entre la variable uno y las variables cuatro y tres. Cabe señalar que la correlación entre las variables uno y tres es mayor. Por otro lado, entre las variables uno y dos la correlación es nula.

### *Programado*

Para realizar el análisis de datos mediante los Métodos *Biplots*, el profesor José L. Vicente Villardón, del Departamento de Estadística Multivariante Aplicada de la Universidad de Salamanca, diseñó el *Classical Biplot*. Éste es un programado que trata de implantar la experiencia del Grupo de Estadística Aplicada de la Universidad de Salamanca<sup>4</sup>, en España, trabajando con los métodos *Biplots*. El programa se ha diseñado para ofrecer una mejor representación gráfica de los resultados y a su vez, facilitar su interpretación. El mismo puede accederse desde la siguiente dirección: <http://biplot.usal.es/ClassicalBiplot/index.html>.

<sup>4</sup> Grupo de profesores que trabajan en la investigación cuantitativa en la Universidad de Salamanca en España, cuyo enlace a su página electrónica es <http://biplot.usal.es/>.

El programado ofrece opciones para crear la base de datos o de exportarla desde *Microsoft Excel*. Como parte de los análisis de datos, provee los *Biplots* Clásicos, el *HJ-Biplot*, el *Meta-Biplot*, el *Biplot* Canónico y el *Biplot* Logístico. También, se proveen otros tipos de análisis tales como, el Análisis factorial de correspondencias, el Análisis de componentes principales y Análisis canónico de correspondencias y el Análisis de coordenadas principales, entre otros.

### Referencias

- Cárdenas, O., Galindo, P., & Vicente, J. L. (2007). Los métodos biplots: Evolución y aplicaciones. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, 13-(001), 279-303.
- Cuadras, C. M. (2007). *Nuevos métodos de análisis multivariante*. Barcelona, España: CMC Editions.
- Gabriel, K.R. (1971). The Biplot-graphic display of matrices with applications to principal component analysis. *Biometrika*, 58, 453-467.
- Gabriel, K. R. & Odoroff, C.L. (1990). Biplot in biomedical research. *Statistics in Medicine*, 9, 469-485.
- Galindo, M. P. (1986). Una alternativa de representación simultánea: HJ Biplot. *Qüestió*, 10-(1), 13-23.
- Martin, Q., Cabero, M. T., & de Paz, Y. (2008). *Tratamiento estadístico de datos con SPSS: Prácticas resueltas y comentadas*. Madrid, España: Thomson Editores.
- Vicente, J. L. (2010). *Classical Biplot-MultiBiplot: Multivariate Analysis using*

*Biplots*. [Software y manual de cómputo]. Recuperado de <http://biplot.usal.es/ClassicalBiplot/index.htm>.

### RESEÑA DE PÁGINA ELECTRÓNICA

Rose M. Vincenty Colón<sup>5</sup>

#### *Classical Biplot-MultiBiplot*

<http://biplot.usal.es/classicalbiplot/>

La página electrónica de *Classical Biplot-MultiBiplot* ofrece la oportunidad de adquirir un programa que ejecuta representaciones gráficas de: Classical Biplot, H-J Biplot y un Análisis de correspondencia simple para una Tabla de contingencia. Las representaciones gráficas son consideradas como una interpretación visual más dinámica en comparación a la mayoría de los programados que producen imágenes estáticas. La página electrónica provee información sobre los requisitos con los que debe cumplir para obtener el programa e instalarlo adecuadamente. Además cuenta con un manual en formato PDF para aprender a utilizar el programado, un área de noticias donde se presentan preguntas frecuentes de los usuarios e información precisa para el contacto de José Luis Vicente Villardón, autor (Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca, España).

### UNDÉCIMO CONGRESO PUERTORRIQUEÑO DE INVESTIGACIÓN EN LA EDUCACIÓN 17, 18 Y 19 DE MARZO DE 2011

Cada dos años la Facultad de Educación de la Universidad de Puerto Rico celebra el Congreso Puertorriqueño de Investigación en la

<sup>5</sup> Estudiante de primer año del programa de Investigación y Evaluación Educativa.



Educación. En su undécimo año el tema central es la **Educación, equidad y diversidad: Investigación, debates y cambios epistémicos**.

Entre los subtemas a tratar están los siguientes:

- Debates y cambios epistémicos en la educación superior en Puerto Rico
- Cambios paradigmáticos e innovaciones en la formación y capacitación de docentes
- Educación diferenciada y la diversidad de aprendices en los niveles escolares
- Educación y derechos humanos para la equidad, la diversidad y la paz
- Equidad en el uso e integración de la tecnología en los diversos espacios y ambientes educativos
- Evaluación y diversidad educacional
- Perspectivas de género en la educación
- Políticas educativas en torno a la equidad y el reconocimiento de la diversidad.

La entrada y participación en el Congreso es libre de costo. Para mayor información, puede comunicarse con el Centro de Investigaciones Educativas, en el teléfono (787) 764-0000, Exts. 4382, 4383, 4384 y 4385; escribiendo al correo electrónico [cie@uprrp.edu](mailto:cie@uprrp.edu) o visitando la página electrónica <http://cie.uprrp.edu/congreso>

Las opiniones vertidas en esta publicación son de los (las) autores(as) y no representan las del Programa de INEVA. Las personas interesadas en escribir para esta publicación deben comunicarse con la Junta Editora a nuestra dirección electrónica ([ineva@uprrp.edu](mailto:ineva@uprrp.edu)). De la misma manera pueden enviarnos sus comentarios y sugerencias acerca de esta publicación.

#### JUNTA EDITORA

Dr. Víctor E. Bonilla Rodríguez  
Dra. María del R. Medina Díaz  
William Estépar  
Leira González Cordero  
Joel González Fontánez  
Sarai Deprat Rojas  
Emily Ortiz Franco  
Isaris Quiñones Pérez  
Arelis Rivera Burgos  
Rose M. Vicenty Colón

Si desea citar alguno de los artículos presentados en este boletín, recomendamos utilizar el formato que especifica el Manual de estilo de publicaciones de la American Psychological Association (2a. ed.) en español. A continuación se presenta un ejemplo de cómo citar un artículo de un boletín electrónico.

Vázquez, J. P. (2007, marzo). Estudio de Evaluabilidad. *INEVA en acción*, 3(1). Recuperado el 1 de marzo de 2007, de <http://ineva.uprrp.edu/boletin/boletin8.pdf>

Conceptuación Gráfica  
Víctor E. Bonilla Rodríguez, Ph. D.