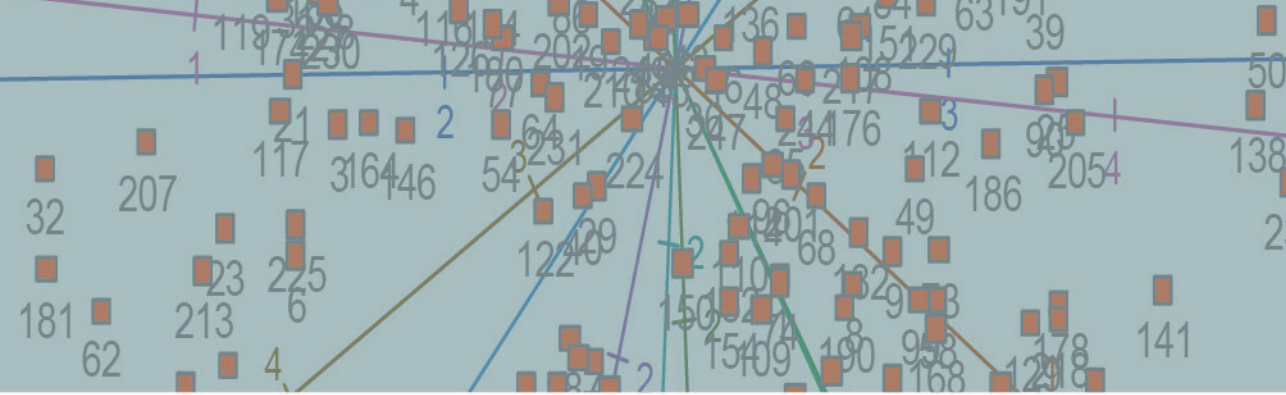




Capítulo 4





Autoevaluación en el curso Diseño Experimental en la Universidad de Antioquia

Luis Fernando Restrepo Betancur

Estadístico, Especialista en Estadística, Especialista en Biomatemática. Profesor Titular Universidad de Antioquia, Grupo STATISTICAL

Resumen

La autoevaluación convierte en agente activo al estudiante y le permite detectar sus fortalezas y debilidades al momento de afrontar un problema determinado, de manera adicional, hace que el alumno enfrente la realidad con base en los conocimientos adquiridos y así saber a ciencia cierta su fortaleza académica y su destreza para solucionar una problemática planteada. El objetivo de este artículo es evaluar los resultados de los exámenes del curso Diseño Experimental, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia, mediante la autoevaluación en

los parciales propuestos por parte de los estudiantes inscritos en los últimos cinco años. Para evaluar la información se empleó el análisis multivariado de componentes principales y MANOVA. No se detectaron diferencias estadísticas entre géneros ($p > 0.05$) en los procesos de autoevaluación, donde un alto porcentaje de estudiantes no ganaron los exámenes propuestos por ellos. Se concluye que la prueba de autoevaluación resulta ser el examen más complejo para el estudiante, ya que está acostumbrado a que le pregunten más no a proponer y resolver una temática dada en el campo experimental.

Palabras clave: *autoexamen, formulación, proceso evaluativo, solución.*

Introducción

La evaluación es fundamental en la formación educativa y hace parte de la vida cotidiana del estudiante (McKevitt, 2016). En los últimos años se ha cuestionado la manera tradicional de evaluar a los alumnos y se ha tratado de hallar formas alternativas de afrontar dicho proceso, buscando que el estudiante asuma un papel más activo en la consecución de sus metas (Taratori, 2015). Una de las alternativas más impactantes es la autoevaluación, esta se puede apoyar con programas e instrumentos computacionales (Papanthymou & Darra 2019). McMillan y Hearn (2008) señalan que la autoevaluación mejora la motivación del aprendizaje, convirtiéndose en un proceso de retroalimentación entre el docente y el alumno, a fin de mejorar el grado de conocimiento, detectando aciertos y desaciertos en las metas propuestas (Andrade, 2010).

En la actualidad la evaluación integral y participativa es fundamental para alcanzar mejores logros académicos, tanto por parte del docente como de los estudiantes. Se debe propiciar cada día más la autoevaluación con el ánimo de explorar diferentes dimensiones del conocimiento,

pues hace que la persona se evalúe de manera concreta respecto a los logros adquiridos. Uno de los objetivos de la autoevaluación es obtener un mejor rendimiento académico a través de la autocrítica (Fernández & Vanga, 2015).

El docente tiene cada día más un papel protagónico ante los retos que la sociedad le impone, debe propiciar que los estudiantes sean calificados, con sentido de liderazgo y de responsabilidad, a fin de que ellos asuman competencias que beneficien a todo el colectivo. Así, la autoevaluación motiva a que los estudiantes sean más propositivos en el conocimiento, dándoles oportunidad para autocuestionarse y asumir criterios que le lleven a tomar decisiones de una manera más coherente ante la realidad (Martínez, Yániz & Villardón, 2018). De igual forma, se considera que los métodos tradicionales le dan poca libertad de pensamiento al docente, por lo que se incentiva la exploración de estrategias que cumplan con un mayor alcance de asimilación del conocimiento y una gama más amplia de competencias; aspectos que pueden lograrse a través de la autoevaluación, apoyada en el uso de las TIC (García & Ramírez, 2017). La autoevaluación permite al alumno ser más partícipe, crítico, proactivo y posibilita en mayor medida la creatividad (Altet, 2005).

Los cambios tecnológicos y la dinámica de las relaciones internacionales han incidido de manera notoria en los centros de educación superior, presionándolos por alcanzar niveles de calidad y competencia cada vez más altos, con equidad e interculturalidad (Villarreal, 2018). La escasa implementación de la autoevaluación va en oposición al desarrollo investigativo de un centro universitario, ya que reprime el pensamiento, la creatividad y la innovación del alumno. Se deben propiciar currículos coherentes que respondan a las expectativas de la sociedad. Muchos cuestionamientos se han dado alrededor de la autoevaluación, entre

otros se destacan: ¿El alumno debe autoevaluarse? ¿La manera como se autoevalúan es la correcta? ¿El estudiante debe ser proactivo, con alta participación? (Taras, 2015).

La autoevaluación es una actividad compleja, tradicionalmente el docente es el actor protagónico en la generación del conocimiento, actuando como juez frente a los logros adquiridos por los alumnos, preguntando lo que le parece que es pertinente y no necesariamente realista. En la autoevaluación el profesor debe interactuar con los estudiantes generando mayor grado de participación y democracia intelectual (Camacho, 2014). La autoevaluación se constituye como un factor preponderante en la identificación del autoconocimiento por parte del alumno, en la que el estudiante puede detectar los avances adquiridos y expresar de manera clara qué desea aprender y cómo se refleja en la sociedad (Sharma et al., 2016). Boud (1995) afirma que el proceso de la autoevaluación es una actividad crítica que le permite al alumno adquirir un conocimiento más sólido para enfrentar la dinámica de un mundo que cada día cambia más rápidamente. Este método debe ser incorporado en los diferentes planes curriculares de forma más participativa, a fin de internacionalizar los objetivos educativos.

La autoevaluación hace que el estudiante pueda monitorear sus metas académicas con el fin de realizar ajustes que conduzcan a alcanzar los objetivos planteados. Es benéfico en relación a la formación como individuo, donde el alumno debe ser constante en alcanzar los logros propuestos (Andrade, 2019). Esta metodología de evaluación fortalece la autonomía, permitiéndole a la persona adoptar decisiones con criterio propio, adquiriendo mayor sentido de responsabilidad y mayor autoestima. Se recomienda tener una interacción constante tanto con el docente como con los demás participantes del grupo (Cruz & Quiñones, 2012). La autoevaluación se fundamenta en el desarrollo de principios

que favorecen la autonomía, la participación y el crecimiento personal; el estudiante, al ser agente activo de su propio proceso de evaluación, potencializa la autoreflexión, identificando sus fortalezas y debilidades en el aprendizaje (García, 2016).

El objetivo de esta investigación fue evaluar, bajo un esquema multivariado, el proceso de autoevaluación de los estudiantes inscritos en el curso Diseño Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia, en un periodo de diez semestres académicos.

Materiales y métodos

En primera instancia se creó una base de datos en el paquete Excel, la cual contenía la información relacionada con 500 registros correspondientes a exámenes de autoevaluación realizados en diferentes parciales por los estudiantes del curso Diseño Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad de Antioquia, entre los años 2015 al 2019. La base se construyó con las variables: **X1**= planteamiento del problema; **X2**= manejo del paquete estadístico; **X3**= interpretación de resultados; **X4**= diagrama de estructura experimental; **X5**= creatividad; **X6**= auto grado de dificultad; **X7**= modelación estadística; **X8**= redacción; **X9**= presentación de resultados, y **X10**= nota obtenida. Dichas variables se evaluaron en una escala continua de cero a cinco, donde la nota definitiva para cada estudiante es el promedio de las primeras nueve variables.

Metodología estadística

Para el proceso de la información se aplicaron las siguientes técnicas estadísticas: análisis descriptivo exploratorio unidimensional, el cual permitió establecer la media aritmética; la desviación típica; el coeficiente de variación; el rango; el valor máximo y mínimo, y finalmente, el

coeficiente de correlación por la técnica no paramétrica de Spearman. También se efectuó el análisis de componentes principales, que permitió evidenciar el constructor multidimensional en el cual se explican los factores, y se utilizó el **Modelo Lineal General** con contraste multivariado **MANOVA**. De igual manera, se utilizó el paquete estadístico SAS University.

Resultados

En la Tabla 1 se aprecia una gran heterogeneidad en cada una de las variables relacionadas con el proceso de autoevaluación para ambos géneros, donde la nota promedio en cada aspecto no fue favorable. Estas presentaron un rango de cinco, lo que implica que algunos alumnos alcanzaron la máxima ponderación y otros no atinaron en el aspecto calificado generando una nota de cero.

La Figura 1 evidencia la distribución unidimensional en la calificación en cada uno de los aspectos por género para el colectivo de estudiantes participantes en el último lustro. Lo que implica que la autoevaluación fue exigente en términos generales, permitiendo al estudiante saber a ciencia cierta su real desempeño académico ante un problema de tipo experimental preestablecido.

En la Tabla 2 se puede apreciar que un mayor porcentaje de estudiantes para ambos géneros alcanzó notas en el intervalo de 2.1 a 3.0, el menor porcentaje está relacionado con haber logrado calificaciones altas. Para el género masculino, el mayor porcentaje de nota deficiente se relaciona con el grado de dificultad del problema planteado. Para el grupo femenino, la mayor deficiencia se presentó en el factor creatividad.

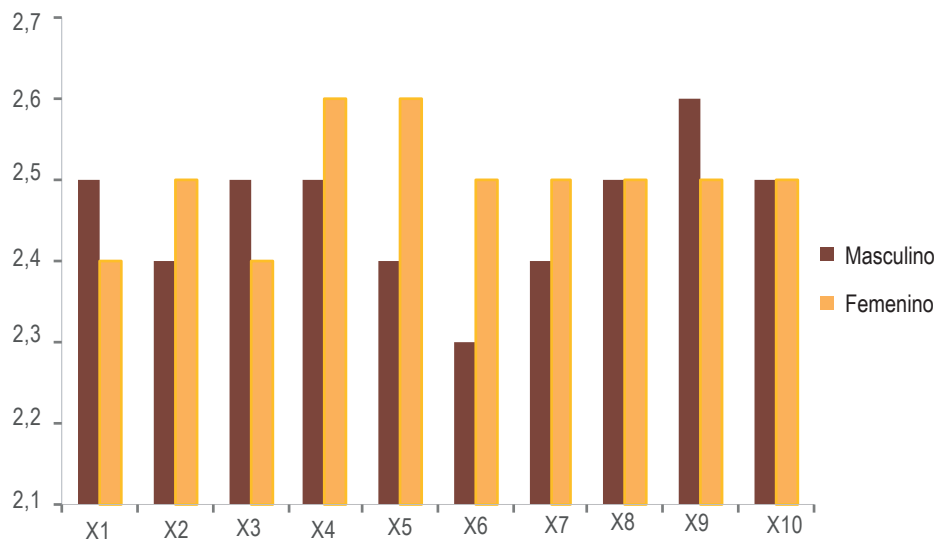
Tabla 1. Análisis descriptivo exploratorio unidimensional

VAR	Masculino					Femenino				
	M±STD	CV	MAX	MIN	RANGO	M±STD	CV	MAX	MIN	RANGO
X1	2.5±1.4	58.4	5.0	0.0	5.0	2.4±1.4	57.8	5.0	0.0	5.0
X2	2.4±1.4	58.4	5.0	0.0	5.0	2.5±1.4	53.5	5.0	0.0	5.0
X3	2.5±1.5	61.7	5.0	0.0	5.0	2.4±1.5	61.5	5.0	0.0	5.0
X4	2.5±1.5	60.1	5.0	0.0	5.0	2.6±1.3	49.7	5.0	0.0	5.0
X5	2.4±1.5	60.3	5.0	0.0	5.0	2.6±1.4	53.6	5.0	0.0	5.0
X6	2.3±1.4	63.8	5.0	0.0	5.0	2.5±1.5	57.9	5.0	0.0	5.0
X7	2.4±1.5	60.3	5.0	0.0	5.0	2.5±1.4	55.7	5.0	0.0	5.0
X8	2.5±1.5	57.9	5.0	0.0	5.0	2.5±1.5	56.0	5.0	0.0	5.0
X9	2.6±1.4	54.3	5.0	0.0	5.0	2.5±1.3	53.8	5.0	0.0	5.0
X10	2.5±1.5	57.4	5.0	0.0	5.0	2.5±1.5	57.1	5.0	0.0	5.0

X1= planteamiento del problema; X2= manejo del paquete estadístico; X3= interpretación de resultados; X4= diagrama de estructura experimental; X5= creatividad; X6= grado de dificultad; X7= modelación estadística; X8= redacción; X9= presentación de resultados; X10= nota obtenida. M= media aritmética; STD= desviación típica; CV= coeficiente de variación; MAX= valor máximo; MIN= valor mínimo.

Al evaluar la relación entre variables mediante un análisis bidimensional por el método no paramétrico de Spearman, se puede apreciar que no existe relación significativa entre las variables ($p > 0.05$), no hay ningún tipo de tendencia lo que implica independencia, como se puede apreciar en la Figura 2.

El análisis de clúster (Figura 3) permite evidenciar tres estratos, el grupo uno está relacionado con los estudiantes de más bajo rendimiento, el grupo dos se correlaciona con alumnos de nota intermedia y el grupo tres se asocia con estudiantes con altos logros.



X1=planteamiento del problema; X2= manejo del paquete estadístico; X3= interpretación de resultados; X4= diagrama de estructura experimental; X5= creatividad; X6= grado de dificultad; X7= modelación estadística; X8= redacción; X9= presentación de resultados; X10= nota obtenida.

Figura 1. Distribución gráfica por género.

Fuente: elaboración propia.

El análisis multivariado **MANOVA** permite concluir que, al evaluar de manera conjunta las variables objeto de estudio, no se detectó diferencia estadística entre géneros referente al proceso de autoevaluación en la asignatura de Diseño de Experimentos ($p > 0.05$). El contraste unidimensional estableció una única divergencia para la variable relacionada con el manejo del paquete estadístico SAS University, donde el género femenino superó al masculino en programación estadística (Tabla 3).

El análisis Biplot efectuado para cada género permite apreciar un patrón de comportamiento aleatorio para cada uno en el que las variables que tienden a relacionarse de mejor forma en los estudiantes masculinos son: X1= planteamiento del problema; X2= manejo del paquete esta-

Tabla 2. Distribución de frecuencia relacionada con el porcentaje de alumnos que alcanzaron un rango de nota

	Masculino				
Variable	0.0-1.0	1.1-2.0	2.1-3.0	3.1-4.0	4.1-5.0
X1	0.11	0.24	0.50	0.12	0.03
X2	0.12	0.22	0.47	0.14	0.05
X3	0.08	0.21	0.51	0.13	0.07
X4	0.09	0.18	0.55	0.16	0.02
X5	0.14	0.15	0.44	0.18	0.09
X6	0.13	0.21	0.55	0.10	0.01
X7	0.17	0.25	0.39	0.14	0.05
X8	0.14	0.22	0.30	0.26	0.04
X9	0.13	0.28	0.34	0.19	0.06
X10	0.11	0.23	0.48	0.11	0.07
	Femenino				
Variable	0.0-1.0	1.1-2.0	2.1-3.0	3.1-4.0	4.1-5.0
X1	0.14	0.15	0.51	0.15	0.05
X2	0.11	0.18	0.47	0.16	0.08
X3	0.12	0.21	0.51	0.13	0.02
X4	0.18	0.26	0.34	0.18	0.04
X5	0.18	0.22	0.46	0.11	0.03
X6	0.14	0.14	0.55	0.12	0.05
X7	0.14	0.16	0.49	0.14	0.07
X8	0.15	0.20	0.41	0.16	0.08
X9	0.20	0.25	0.34	0.15	0.06
X10	0.17	0.21	0.46	0.13	0.03

X1= planteamiento del problema; X2= manejo del paquete estadístico; X3= interpretación de resultados; X4= diagrama de estructura experimental; X5= creatividad; X6= grado de dificultad; X7= modelación estadística; X8= redacción; X9= presentación de resultados; X10= nota obtenida.

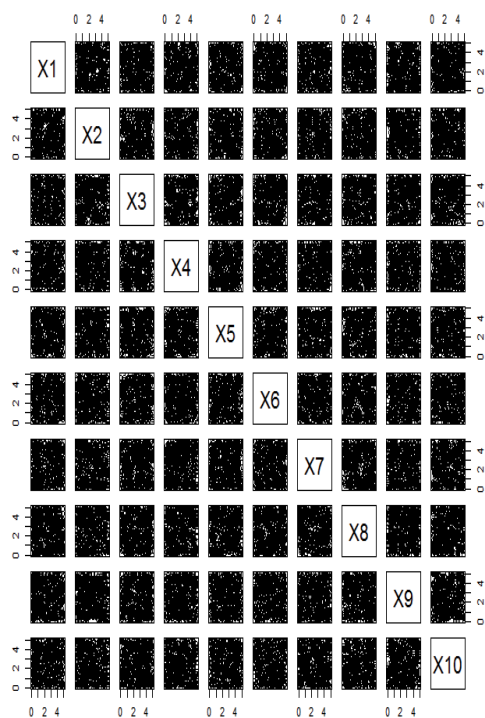


Figura 2. Análisis de correlación por la técnica de Spearman.
Fuente: elaboración propia.

dístico **X8**= redacción y **X10**= nota obtenida (Figura 4). Para el género femenino, la relación más marcada se da en: **X3**= interpretación de resultados; **X6**= grado de dificultad **X9**= presentación de resultados; **X8**= redacción, y **X10**= nota obtenida (Figura 5).

El análisis de componentes principales permitió definir cinco factores: el primero se relaciona con el planteamiento del problema y la redacción del mismo; el segundo se correlaciona con la identificación del diagrama de estructura experimental y la modelación estadística derivado de este; el tercero lo define el manejo del paquete estadístico y el grado de

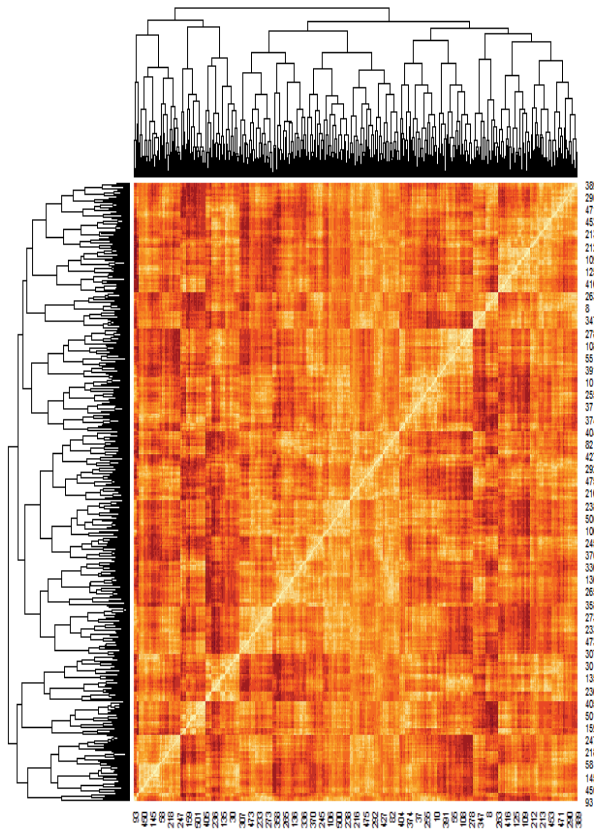


Figura 3. Análisis de clúster relacionado con las notas para las variables evaluadas.
Fuente: elaboración propia.

dificultad experimental planteado; el cuatro lo establecen la interpretación de resultados, y el quinto se caracteriza por la creatividad.

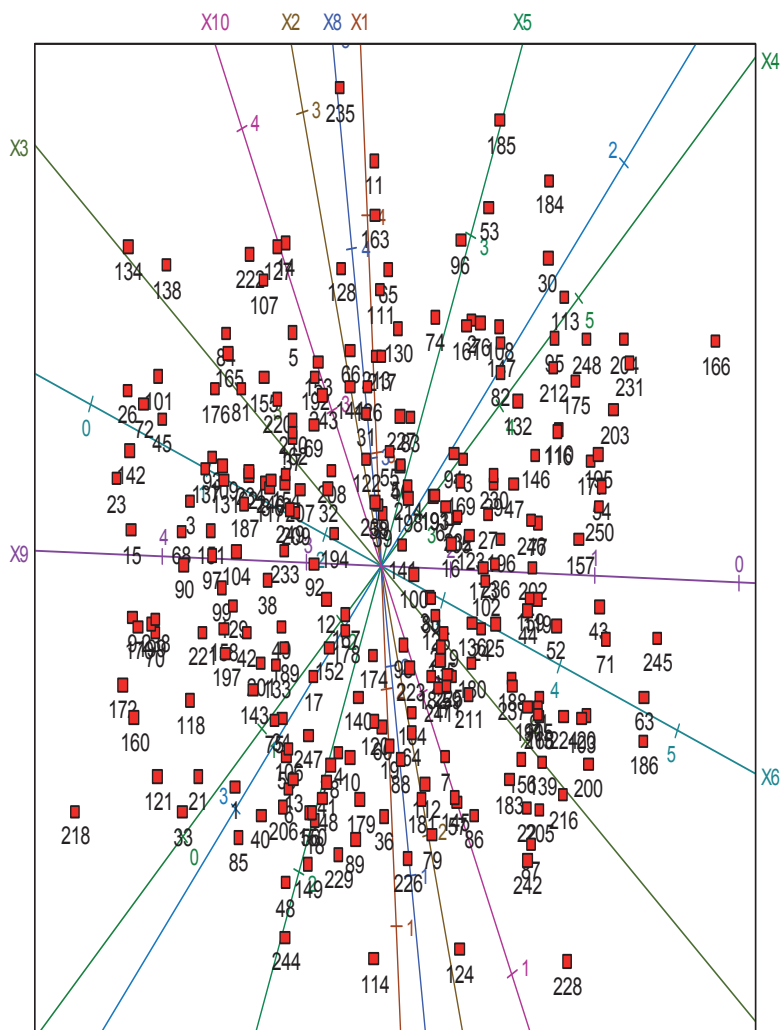
Discusión

“La autoevaluación es el proceso mediante el cual los estudiantes recopilan información y reflexionan sobre su propio aprendizaje, y es considerado como un componente muy importante del aprendizaje” (Sharma et al., 2016, p. 226). Cuando los estudiantes se autoevalúan tienden a calificar-

Tabla 3. Análisis multivariado de la varianza MANOVA

Variable	Masculino		Femenino	
	M±STD	Letra	M±STD	Letra
X1	2.5±1.4	a	2.4±1.4	a
X2	2.4±1.4	b	2.7±1.4	a
X3	2.5±1.5	a	2.4±1.5	a
X4	2.5±1.5	a	2.6±1.3	a
X5	2.4±1.5	a	2.6±1.4	a
X6	2.3±1.4	a	2.5±1.5	a
X7	2.4±1.5	a	2.5±1.4	a
X8	2.5±1.5	a	2.6±1.5	a
X9	2.6±1.4	a	2.5±1.3	a
X10	2.5±1.5	a	2.5±1.5	a
Prueba	Valor	F	Valor p	Decisión
Wilks'	0.97	1.39	0.18	No existe diferencia significativa de tipo multidimensional entre géneros
Pillai's Trace	0.02	1.39	0.18	
Hotelling	0.02	1.39	0.18	
Roy's Greatest	0.02	1.39	0.18	

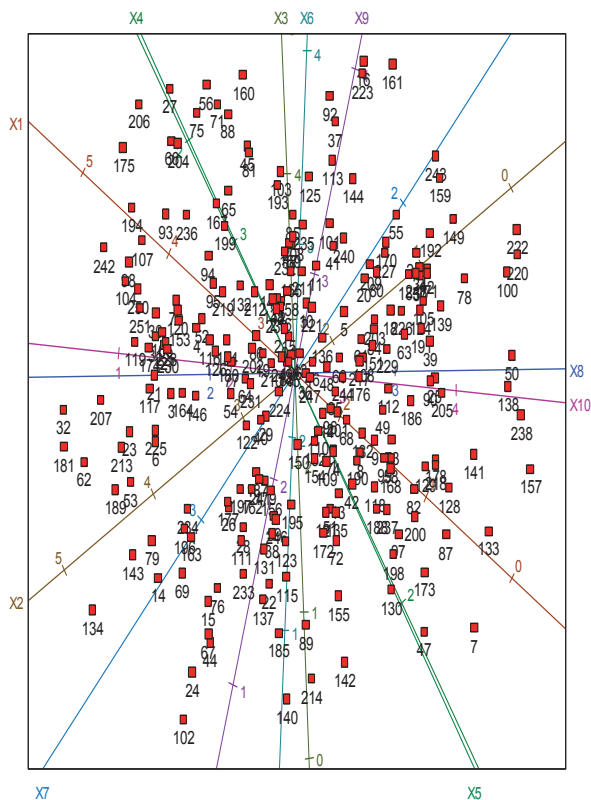
Letras distintas indican diferencia significativa entre sexos de tipo unidimensional ($p < 0.05$). X1= planteamiento del problema; X2= manejo del paquete estadístico; X3= interpretación de resultados; X4= diagrama de estructura experimental; X5= creatividad; X6= grado de dificultad; X7= modelación estadística; X8= redacción; X9= presentación de resultados; X10= nota obtenida.



X1= planteamiento del problema; X2= manejo del paquete estadístico; X3= interpretación de resultados; X4= diagrama de estructura experimental; X5= creatividad; X6= grado de dificultad; X7= modelación estadística; X8= redacción; X9= presentación de resultados; X10= nota obtenida.

Figura 4. Análisis Biplot para el género masculino.

Fuente: elaboración propia.



X1= planteamiento del problema; X2= manejo del paquete estadístico; X3= interpretación de resultados; X4= diagrama de estructura experimental; X5= creatividad; X6= grado de dificultad; X7= modelación estadística; X8= redacción; X9= presentación de resultados; X10= nota obtenida.

Figura 5. Análisis Biplot para el género femenino.

Fuente: elaboración propia.

se por encima del valor real, por ende existe discrepancia entre lo que el docente percibe y lo que el alumno considera (Andrade, 2019). “Las calificaciones siempre han sido la base y fundamento de la educación y constituyen un sinónimo político y social del logro del éxito académico” (Taras, 2015, p. 200). Sin embargo, se aprecia que este tipo de metodología permite desarrollar destrezas que incrementan la capacidad

Tabla 4. Análisis de Componentes principales

Variable	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
X1	-0.64	0.09	0.17	-0.21	0.04
X2	0.06	-0.23	0.72	0.06	-0.06
X3	0.00	-0.06	0.13	0.82	0.12
X4	0.32	0.67	0.21	0.03	0.04
X5	0.02	0.20	-0.09	0.49	-0.58
X6	-0.11	0.28	0.62	0.02	-0.01
X7	-0.32	0.64	-0.20	-0.05	-0.04
X8	0.75	0.07	0.09	-0.18	0.01
X9	-0.02	0.09	-0.11	0.21	0.82
% Acumulado	0.14	0.26	0.39	0.50	0.61

X1= planteamiento del problema; X2= manejo del paquete estadístico; X3= interpretación de resultados; X4= diagrama de estructura experimental; X5= creatividad; X6= grado de dificultad; X7= modelación estadística; X8= redacción; X9= presentación de resultados.

intelectual al momento de plantear un problema y su posible solución. De igual manera fortalece el trabajo independiente, lo que conduce a encontrar fuentes de información que brinden la oportunidad de interactuar con otras personas frente a una situación dada (Panadero, Tapia & Huertas, 2014).

La autoevaluación en el curso Diseño Experimental presenta una serie de características que se han detectado a través del tiempo. En primera instancia los estudiantes no están acostumbrados a esta forma de evaluación, por lo tanto autocuestionarse de entrada es complejo ya que deben plantear un problema de tipo experimental en el cual deben tener una alta creatividad. Esto se refleja en un diagrama de estructura que es fiel copia de lo que se está plasmando, si esta diagramación no

es coherente implica que el modelo de clasificación experimental no es correcto y por ende las diferentes salidas estadísticas carecerán de validez. El estudiante invierte gran tiempo en el planteamiento del problema y se observa un alto porcentaje de alumnos que siguen el patrón de redacción seguido por el docente. Por otro lado, se aprecia que los alumnos generan datos con valores atípicos y poco acuden a internet para acercarse a la realidad. Otra dificultad notoria es la falta de aleatorización de los tratamientos, lo que no permite inferir de manera lógica la dinámica de comportamiento de los tratamientos.

En el curso Diseño Experimental los alumnos pueden sacar todos los apuntes, de manera adicional cuentan con el paquete estadístico y el teléfono móvil para realizar las consultas que consideren necesarias. Lo anterior implica que, en general, el estudiante es consciente del proceso autoevaluativo reconociendo sus fallas y aciertos. Al momento de generar la nota no existe mayor discrepancia entre lo que él considera y lo que aprecia el docente. En relación al manejo del paquete estadístico, la mayor dificultad se presenta en la estructuración de la base de datos, anotando que si no está concatenada correctamente no funciona la programación que se genere.

En Bolivia se llevó a cabo un experimento utilizando un modelo de clasificación experimental de doble vía, en el cual se comparó la autoevaluación respecto al método tradicional, encontrando que el proceso de autoevaluación permitió detectar resultados significativos superiores respecto al método convencional, teniendo mayor actitud crítica y formativa (Camacho, 2014). Otra investigación realizada en la India permitió establecer diferencias altamente significativas a favor de la autoevaluación, en esta las calificaciones fueron superiores ($p < 0.001$) (Sharma et al., 2016). Un estudio realizado en Grecia valoró positivamente el proceso de autoevaluación evi-

denciando que el alumno generó mayores destrezas en el aprendizaje, lo cual mejoró su autoestima (Papanthymou & Darra, 2019). En Chile, se encontró que los alumnos tienden a sobrevalorarse al momento de otorgar una nota, por lo que los autores cuestionan la transparencia de los estudiantes en lo relacionado con la calificación otorgada frente a una actividad realizada (Muñoz, Villagra & Sepúlveda, 2016; Tejeiro et al., 2012).

En el proceso de autoevaluación, los estudiantes que tienen mayor capacidad intelectual suelen ser consistentes de los planteamientos y soluciones dadas. La autoevaluación permite que el estudiante tenga una mayor motivación e interés en aprender, conduciendo a obtener mayor rendimiento académico y potencializando la autocrítica y el liderazgo (Sharma et al., 2016). Los estudiantes por medio de la autoevaluación crean conciencia de sus logros y saben realmente en qué nivel de formación se encuentran (Cruz & Quiñones, 2012).

A pesar de lo anterior, siguen existiendo limitaciones para la aplicación de la autoevaluación, entre ellas la baja utilización por parte de los docentes (Brown & Harris, 2013), la creencia sobre la debilidad del proceso de autoevaluación (Minardi & Dias, 2016), las preocupaciones que conlleva a los docentes para su implementación (Brooks & Fancourt, 2012) y las diversas miradas en relación al tema que no permiten establecer con claridad qué es la autoevaluación y qué no (Panadero, Brown & Strijbos, 2016).

Conclusiones

El proceso de autoevaluación en el curso Diseño Experimental presenta dificultades para los alumnos debido a que es la primera vez que se enfrentan a este tipo de experiencia, esto hace que les cueste crear una

propuesta que exprese el grado de conocimiento adquirido. El mayor obstáculo se presenta en la redacción coherente asociada con tópicos experimentales, los estudiantes tienden a redactar siguiendo el estilo del docente y presentan problemas para plantear nuevas propuestas. El segundo obstáculo está asociado con los datos que generan, en muchos casos no son coherentes con la realidad y suministran cifras inadecuadas. Una tercera dificultad se correlaciona con la confusión del diseño experimental propuesto, no identifican de manera clara el diagrama de estructuras y mucho menos el modelo de clasificación asociado a él. La inmensa mayoría de estudiantes omite el proceso de aleatorización de los tratamientos al material experimental. Finalmente, hay un grave problema con la ortografía y la simbología suministrada.

Como se mencionó previamente los estudiantes pueden recurrir a sus apuntes durante las evaluaciones, sin embargo, resulta evidente que éstos son insuficientes en gran parte de los estudiantes. Esto se debe a que son muchas las salidas estadísticas generadas por el paquete y la práctica más común entre estudiantes es tomar fotografías con su celular, pero no imprimen los resultados con la debida interpretación. Así, dependen de imágenes que no están asociadas a decisiones o rutas de solución determinadas, por lo que suelen confundirse al momento de realizar un parcial.

Al momento de realizar una autoevaluación, los estudiantes presentan un patrón de nerviosismo ya que están acostumbrados a que les pregunten y no a preguntarse a sí mismos, por ello tardan un tiempo largo en tratar de desarrollar una idea experimental y la mayoría no alcanza a hacerlo. En lo relacionado con el manejo del paquete estadístico, muchos lo hacen bien con las bases de datos que simulan y la mayor dificultad radica en la presentación de las salidas, pues en muchos ca-

Los estudiantes no saben si deben presentar el análisis de varianza tipo I o III, esto es porque al momento de tomar la decisión no llevan notas que les permitan clarificar este aspecto, en otras palabras, se confían de su memoria.

La creatividad es la piedra angular en la que se basa la propuesta experimental, a partir de ella se generan el diagrama de estructura y la modelación estadística que permiten establecer el procesamiento coherente de los datos. Si una condición falla no es posible generar salidas que tengan interpretaciones adecuadas de resultados. Por lo tanto, si no hay creatividad es imposible que haya una autoevaluación satisfactoria.

Gracias al avance tecnológico los estudiantes cuentan con paquetes estadísticos de libre acceso, lo que facilita la creación de salidas en fracción de segundos. Anteriormente acudían al uso de calculadoras, alargando el tiempo requerido para la realización del examen, pues solían equivocarse en el ingreso de los datos y un solo dato mal ubicado arruinaba el análisis de la varianza o del método solicitado.

Dentro de los aspectos positivos de la autoevaluación en el curso Diseño Experimental, es que no se presentan reclamos al momento de suministrarles una nota, ya que los estudiantes son conscientes de los aciertos y desaciertos sobre los que el docente repasa y por ende aceptan los resultados derivados de dicha experiencia académica.

Para finalizar, es importante crear espacios en diferentes asignaturas en los que el estudiante pueda diseñar su examen, lo que fortalece la creatividad y la independencia en la toma de decisiones, permite al alumno ser más responsable del conocimiento adquirido y a la vez lo hace más crítico de su rol.

Referencias

- Altet, M. (2005). La competencia del maestro profesional o la importancia de saber analizar las prácticas. *La formación profesional del maestro. Estrategias y competencias* (págs. 33-48). México: Fondo de Cultura Económica.
- Andrade, H. L. (2019). A Critical Review of Research on Student Self-Assessment. *Front. Educ.* 4:87.doi: 10.3389/educ.2019.0008.
- Boud D. (1995). *Enhancing Learning through Self-assessment*. London: Kogan Page.
- Brooks, V. & Fancourt, N. (2012). Is self-assessment in religious education unique? *British Journal of Religious Education*, 34(2), 123-137. <https://doi.org/10.1080/01416200.2011.614747>
- Brown, T. L. & Harris, L. R. (2013). Student self-assessment. En: McMillan, J. (Ed.). *The SAGE handbook of research on classroom assessment*. (pp. 367-393). Thousand Oaks, CA: SAGE. <http://www.sciepub.com/reference/105842>.
- Camacho, C. A. (2014). La autoevaluación en el aula Un método innovador para mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje en la formación de maestras y maestros. *Integra Educativa*. Vol. VII / Nº 2. pp. 159-172. Recuperado de: http://www.scielo.org/bo/scielo.php?pid=S1997-40432014000200010&script=sci_abstract.
- Cruz, F. & Quiñones, A. (2012). Importancia de la evaluación y autoevaluación en el rendimiento académico. *Zona Próxima*, núm. 16, pp. 96-104 Universidad del Norte Barranquilla, Colombia. Recuperado de: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/viewArticle/3062/214421442200>.
- Fernández, A. & Vanga, M. G. (2015). Proceso de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación para caracterizar el comportamiento estudiantil y mejorar su desempeño. *Revista San Gregorio*. No.9, Volumen 1, enero-junio, (6-15), ISSN 1390-7247.
- García, F. J. & Ramírez, M. S. (2017). Aprendizaje, Innovación y Competitividad: La Sociedad del RED. *Revista de Educación a Distancia*. (52). doi:<http://dx.doi.org/10.6018/red/52/1>.
- García, L. S. (2016). La autoevaluación de los estudiantes: un proceso por resignificar y reconstruir en la educación física escolar. *Revista Paideia Surcolombiana*. No. 21. Recuperado de: <https://journalusco.edu.co/index.php/paideia/article/view/1454>.
- Martínez, M., Yániz, C. & Villardón, L. (2018). Autoevaluación y reflexión docente para la mejora de la competencia profesional del profesorado en la sociedad del conocimiento. *RED. Revista de Educación a Distancia*. Núm. 56, Artíc. 10, 31-01-2018 DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red/56/10>.

- McMillan, J. H. & Hearn, J. (2008). Student self-assessment: The key to stronger student motivation and higher achievement. *Educational Horizons*, 87(1). Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ815370>.
- McKevitt, C. (2016). Engaging Students with Self-Assessment and Tutor Feedback to Improve Performance and Support Assessment Capacity. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 13(1). Recuperado de: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1097250.pdf>.
- Minardi, R. & Dias, G. (2016). Assessment instruments and self-evaluation of reflective portfolios: a theoretical-conceptual construction. *Comunicação Saúde Educação*; 20(56):171-83. doi: 10.1590/1807-57622014.1303.
- Muñoz, J. A., Villagra, C.P. & Sepúlveda, S.E. (2016). Proceso de reflexión docente para mejorar las prácticas de evaluación de aprendizaje en el contexto de la educación para jóvenes y adultos (epja). *Folios*. No 44. Pp. 77-91. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/folios/n44/n44a05.pdf>.
- Panadero, E., Alonso-Tapia, J. & Huertas, J. A. (2014). Rubrics vs. self-assessment scripts: effects on first year university students' self-regulation and performance. *J. Study Educ. Dev.* 3, 149–183. doi: 10.1080/02103702.2014.881655.
- Panadero, E., Brown, G. L. & Strijbos, J. W. (2016). The future of student self-assessment: a review of known unknowns and potential directions. *Educ. Psychol. Rev.* 28, 803–830. doi: 10.1007/s10648-015-9350-2.
- Papanthymou, A. & Darra., M. (2019). The Contribution of Learner Self-Assessment for Improvement of Learning and Teaching Process: A Review. *Journal of Education and Learning*. Vol. 8, No. 1. doi: 10.5539/jel.v8n1p48.
- Sharma, R., Jain, A., Gupta, N., Garg, S., Batta, M., & Dhir, S. K. (2016). Impact of self-assessment by students on their learning. *Int J App Basic Med Res*. 6:226-9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4979309/>.
- Taras, M. (2015). Autoevaluación del estudiante: ¿Qué hemos aprendido y cuáles son los desafíos?. *RELIEVE*, 21(1), art. ME8. doi: 10.7203/relieve.21.1.6394.
- Taratori, E. (2015). *School Assessment: Assessment of the school, teacher and student's performance*. Thessaloniki: Kiriakidis Bros Publications S.A.
- Tejeiro, R. A., Gomez-Vallecillo, J. L., Romero, A. F., Pelegrina, M., Wallace, A. & Emberley, E. (2012). Summative self-assessment in higher education: implications of its

counting towards the final mark. *Electron. J. Res. Educ. Psychol.* 10, 789–812. Recuperado de: <https://eric.ed.gov/?id=EJ983265>.

Villaruel, K. (2018). La autoevaluación de carreras de la Universidad Indígena Boliviana Aymara Tupak Katari. *Universidad y Sociedad*, 10(5), 393-397. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>.