

Article

Tipificação de Universidades Latinoamericanas: Níveis de Divulgação de Informação e Atributos de Governos Corporativos

Claudio Mancilla¹ , Juan Abello-Romero² 

¹ Dr. en Economía Aplicada, Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile. ORCID: 0000-0003-2864-2112, E-mail: claudio.mancilla@ulagos.cl

² Dr. en Ciencias de la Administración, Universidad de Santiago, Santiago, Chile. ORCID: 0000-0003-3064-3456, E-mail: juan.abello@usach.cl

RESUMEN

Se ha demostrado empíricamente que el nivel promedio de divulgación de información de las universidades latinoamericanas es bajo y muy heterogéneo (Abello 2018; Abello et al. 2018). Los atributos de los gobiernos corporativos universitarios pueden explicar el nivel de divulgación. Sin embargo, actualmente solo se comprende el sentido del efecto de estas variables sobre la divulgación. Para avanzar en la comprensión de los procesos de divulgación y la incidencia de los atributos de los gobiernos corporativos, se puede avanzar con una tipificación de universidades. Por medio de un enfoque cuantitativo, este trabajo tiene por objetivo tipificar a 219 universidades latinoamericanas según su nivel de divulgación de información considerando los atributos de sus gobiernos corporativos universitarios (GCU). Para lograr este objetivo, se introduce una técnica no paramétrica denominada árboles de regresión, utilizada en diversas disciplinas y que es parte de las técnicas de *machine learning*. Los resultados indican que hay cuatro nodos (o grupos) de universidades y cuyos niveles de divulgación son diferentes, y están estrechamente relacionados con los atributos de sus GCU. Estos hallazgos permiten proponer políticas públicas para incrementar la divulgación de información por parte de las universidades de manera más focalizada.

Palabras clave: universidades, gobiernos corporativos, divulgación de información, atributos de gobiernos corporativos, árboles de regresión.

ABSTRACT

It has been empirically demonstrated that the average level of disclosure in Latin American universities is low and very heterogeneous (Abello 2018; Abello et al. 2018). Attributes of university corporate governance may explain the level of disclosure. However, only the direction of the effect of these variables on disclosure is currently understood. In order to advance in the understanding of disclosure processes and the incidence of corporate governance attributes, a typification of universities can be made. Using a quantitative approach, this paper aims to typify 219 Latin American universities according to their level of disclosure of information, considering the attributes of their university corporate governance. A non-parametric technique called regression trees is introduced to achieve the objective, which is used in many disciplines and is part of machine learning techniques. The results indicate that there are four nodes (or clusters) of universities whose levels of disclosure are different, and the attributes of their university corporate governance are closely related. These findings allow us to propose public policies to increase information disclosure in a more targeted way.

Keywords: universities, corporate governance, disclosure, corporate governance attributes, regression trees.



Submissão: 14/10/2022



Aceite: 12/12/2022



Publicação: 30/12/2022



1. Introducción

Las organizaciones con bajos niveles de transparencia muestran tener más problemas de asimetría de información y, en consecuencia, mayores costos de agencia y gobiernos corporativos más débiles (Fauver & Naranjo 2010).

Una manera de aproximarse a la medición de niveles de asimetría de información, es el análisis de la divulgación de información que realizan las instituciones. La información en la toma de decisiones de las organizaciones y para sus distintas partes interesadas es un elemento particularmente importante. Uno de los aspectos positivos de la divulgación de información es que este proceso contribuye a la disminución de los niveles de asimetría de información; además conduce a mejorar la transparencia organizacional y por tanto a mayores niveles de confianza con los diversos grupos de interés (García-Sánchez & Noguera-Gámez 2017; Van Buskirk 2012; Alves et al. 2015; Qahruzzaman et al. 2021; Liu et al. 2021). En conjunto con la transparencia, la divulgación representa uno de los principios de los gobiernos corporativos (OCDE 2016).

En la temática de gobiernos corporativos y gestión de universidades, hay autores que han tratado y demostrado empíricamente que el nivel promedio de divulgación de información de las universidades latinoamericanas es bajo y muy heterogéneo (Abello 2018; Abello et al. 2018).

También se ha demostrado que los atributos de los gobiernos corporativos universitarios (GCU) son determinantes de la divulgación de información por parte de las universidades (Abello et al. 2019). Esos hallazgos previos son relevantes y pueden conducir a proponer políticas públicas que incentiven o regulen la divulgación.

Sin embargo, con los trabajos antes mencionados, actualmente solo se comprende el sentido del efecto de algunas variables (atributos de los gobiernos corporativos) sobre la divulgación. Para progresar en la comprensión de los procesos de divulgación y la incidencia de los atributos de los gobiernos corporativos, se puede avanzar con una tipificación o agrupación de instituciones. Una manera de hacer es por medio de una tipificación de las universidades latinoamericanas en base a dichos atributos, lo que puede ayudar a además a estimar, o predecir, niveles de divulgación información; esto es particularmente útil porque el proceso de levantamiento o recopilación de datos para determinar niveles de divulgación, puede ser complejo.

En atención a lo anterior, el presente trabajo tiene por objetivo tipificar a las universidades latinoamericanas según su nivel de divulgación de información considerando los atributos de sus gobiernos corporativos universitarios.

Para lograr el objetivo anterior, este trabajo introduce una técnica utilizada en otras disciplinas, denominada árboles de regresión. Si bien existen otras técnicas, como las regresiones lineales, los árboles de clasificación y regresión son parte de técnicas de machine learning para construir modelos de predicción de desde los datos disponibles (Loh 2011). Así, para el propósito de este trabajo, los árboles de regresión pueden ser una metodología apropiada para predecir los niveles de divulgación de información de universidades latinoamericanas. La técnica genera nodos o ramificaciones de acuerdo a los atributos de los GCU, lo que permitirá tipificar las universidades. Estos grupos pueden ser posteriormente utilizados para categorizar a las instituciones y para predecir sus niveles promedio de divulgación de información considerando los atributos de sus GCU. El nombre de la técnica deriva de la práctica habitual de describir el proceso de partición de los datos mediante un árbol de decisiones y una, entre otras, de las ventajas de los árboles de regresión es que son fáciles de entender e interpretar.



2. Revisión Teórica

La existencia de información asimétrica ocurre cuando una de las partes posee información relevante y que la otra parte no posee (Merl 2022). En el contexto de las organizaciones, la información asimétrica se reconoce cuando el agente posee conocimientos que el principal no es consciente de su existencia, y que además de que existirían incentivos por parte del agente para ocultar este conocimiento (Balmaceda 2020). Debe entenderse que el "agente" será la persona que realiza un trabajo en nombre de otro individuo, al cual se le denomina "principal".

La literatura indica que el problema de la asimetría se suele resolver por medio de la promoción de la transparencia, y el desarrollo de mecanismos de incentivos que fomenten al agente a revelar la información oculta (Bergh et al. 2019; Ghafoor et al. 2019).

Los trabajos e investigaciones que tratan los Gobiernos Corporativos, provienen esencialmente desde la teoría de agencia, la que propone que los gobiernos corporativos deben existir porque son necesarios para poder asegurar que se mitigue el problema principal-agente o problema de agencia (Jensen & Meckling 1976; Galve-Górriz & Hernández-Trasoares 2015; Zardkoohi et al. 2017).

En el contexto de las universidades, la identificación de la relación Agente-Principal o del problema de agencia son más complejos que solo la relación entre dos personas. También estaría dado entre los equipos rectorales, gobiernos corporativos, y las distintas partes interesadas de las universidades (Ganga-Contreras & González 2020). En el caso de estas instituciones, los GCU son protagonistas claves en las universidades, porque estos deben mantener y fortalecer las capacidades académicas, obtener recursos para su desarrollo y funcionamiento, entre otros aspectos, pero además deben involucrar a toda la organización y a distintas partes externas a la misma (Rowlands 2013; Vilkinas & Peters 2014; Mackey 2011; Bleiklie & Kogan 2007).

La información es un aspecto relevante en el universo, ya que permite estructurar, ordenar y combatir la entropía (Hidalgo 2017); es además un recurso clave para la adecuada alineación entre los intereses del principal-agente, por lo que Fauver & Naranjo (2010) indican que las organizaciones que tienen menos niveles de transparencia muestran tener mayores problemas de asimetría de información, costos de agencia más altos, gobiernos corporativos más débiles, y en general un control más pobre. Así, la existencia de información asimétrica afecta al Principal, y si este está conformado por diversos stakeholders (como es el caso de las universidades), se amplía la dificultad, ya que podría existir asimetría de información con distintas partes. La divulgación de información no solo disminuiría las asimetrías y mejoraría la gestión (Mancilla et al. 2020), sino que también permitiría un cambio en la conducta del entorno significativo de las universidades; a modo de ejemplo, el acto de divulgar avances científicos, incide no solo en la sociedad con el hallazgo mismo, sino que también podría incentivar o motivar a futuros alumnos a estudiar o ser científicos (Gheler-Costa et al. 2021). Desde el punto de vista del conocimiento en la gestión de las organizaciones, la divulgación de información permite avanzar en el desarrollo de esta disciplina gracias a trabajos que han usado datos divulgados por medio de sitios web de las universidades (Abello et al. 2018; Abello et al. 2019, Fossatti et al. 2020); de esta manera, se logra avanzar en una mejor comprensión de estas instituciones por medio de la disponibilidad de datos.

En el contexto de la gestión, la divulgación de información resulta ser un desafío investigativo para la mejora de las estructuras y desempeño de las organizaciones. La medición de la divulgación de información (DI) no es simple, y estudios empíricos operacionalizan su medición por medio de la construcción de una variable que refleje dicha divulgación. Así, se suelen construir índices de divulgación que están conformados por diversas categorías o dimensiones y otros componentes más específicos (Sulaiman et al. 2015; Rivera-Arrubla et al. 2017; Isukul & Chizea 2017; Rashid 2018).



Aunque en ocasiones, las universidades pueden usar los rankings internacionales como una fuente de transparencia de información (Ganga-Contreras et al. 2018), existen pocos estudios referidos a la divulgación de información de las universidades (Latinoamérica, Colombia, Malasia, Reino Unido) y los componentes y dimensiones para medir la divulgación difieren entre ellos (Abello et al. 2018; Abello et al. 2019; Flórez-Parra et al. 2014; Flórez-Parra et al. 2017; Ntim et al. 2017; Ismail & Abu Bakar 2011).

Para comprender distintos niveles de divulgación de información, diversos autores han indicado que los atributos de los gobiernos corporativos inciden sobre los niveles de divulgación; los atributos mencionados son el tamaño, la diversidad, la independencia y la estructura de liderazgo (Menicucci 2018; Agyei-Mensah 2017; Alfraih & Almutawa 2017; Dias et al. 2017; Fasan & Mio 2017; Pavlopoulos et al. 2017; Tejedo-Romero et al. 2017; Alfraih 2016).

El tamaño de un gobierno corporativo hace referencia al número de miembros elegidos y/o nombrados en el consejo. Abello y Mancilla (2018), basados en la teoría institucional y la teoría de la dependencia de los recursos, indican que en GCU más grandes existirá una mayor divulgación de información por parte de las universidades. El tamaño es relevante para que el GCU cumpla los roles que le corresponden como parte organizacional estratégica de una universidad. Sin embargo, el número exacto de miembros de un Gobierno Corporativo no está completamente resuelta en la literatura (Nguyen et al. 2020). Desde la perspectiva de la teoría institucional, los directorios más grandes están asociados con un mayor monitoreo, lo que conseguiría mejorar la eficiencia y el desempeño, asegurando además la conformidad con las regulaciones y las normas correspondientes. También permiten un mayor asesoramiento, dependiendo de las capacidades de los miembros, en la provisión de recursos, aspecto que gravita en el desempeño investigativo de las universidades. En directorios más pequeños las decisiones pueden ser más expeditas, ya que familiarizan mejor entre ellos y consensuarían decisiones claves con mayor rapidez (Khan et al. 2021; John et al. 2016; Guney et al. 2020).

La independencia de un GCU, va en correspondencia con la teoría institucional; así, el nombramiento de directores independientes en los directorios de las universidades constituye una manera de abordar la brecha de legitimidad, sirviendo como un signo de congruencia entre las buenas prácticas corporativas y las expectativas de las partes interesadas. La figura de directores independientes puede ayudar a reducir los problemas de agencia y también a realizar una mayor supervisión y rendición de cuentas. Se suele indicar que una mayor proporción miembros independientes en un directorio, se asocia a una mayor cantidad de información divulgada a los distintos grupos de interés (Basuony et al. 2018; Abello & Mancilla 2018; Said et al. 2018).

El atributo de la diversidad incluye aquellos aspectos que son directamente observables de los miembros de un GCU, como la edad, género, origen étnico y nacionalidad (Nielsen & Nielsen 2013); y los que son menos visibles, como la religión, educación y ocupación (Ntim & Soobaroyen 2013). De igual modo, pueden considerarse como parte de la diversidad, la participación de distintos grupos de interés dentro del GCU. De acuerdo a Duque (2009), y Abello et al. (2019), hay once grupos de interés que eventualmente pueden ser parte de los gobiernos corporativos en las universidades. Para la diversidad de los directorios se usan la teoría de agencia, la de las partes interesadas y la teoría de la dependencia de los recursos para explicar los beneficios de un directorio heterogéneo (Gray & Nowland 2017). Una mayor diversidad se asocia a mayores niveles de divulgación de información, esto es porque existiría una mejora en el comportamiento de los consejos, mejorando la calidad de los debates e incrementando la capacidad de supervisión (Ferrero-Ferrero et al. 2015; Briano-Turrent & Saavedra-García 2015).

Finalmente, el atributo estructura de liderazgo de los consejos superiores de las universidades se manifiesta en quién preside el UGC. Una forma es la separación de poderes, esto implica que son personas distintas la que



preside el máximo organismo de la universidad y de aquella que lidera el equipo rectoral (rector). Otra forma es que el rector asume el doble rol (duality), preside el directorio como también la parte ejecutiva de la universidad. No hay consenso respecto de cuál forma prevalece como impulsora de la divulgación de información. El doble rol proporciona un mayor nivel de eficiencia al viabilizar un único punto focal, dándole una dirección clara a la proyección de la organización, mientras que la separación de poderes puede diluir el poder del rector para liderar la universidad, crear rivalidad entre los liderazgos, y estancar la innovación y el emprendimiento (Ghosh et al. 2015). En contraargumento, la dualidad conduce a problema de agencia, con un incremento de los costos de agencia, por la necesidad de monitorear el desempeño del rector y su equipo con el propósito de proteger los derechos de las partes interesadas (Demant et al. 2016). La estructura del liderazgo del directorio constituirá una respuesta a la situación económica de la organización y sus requisitos de liderazgo (Sajadi et al. 2020).

Abello et al. (2018) y Abello et al. (2019) midieron la divulgación de información para universidades latinoamericanas por medio de un índice de divulgación de información (IDI), y que, positivamente, a diferencia de otros trabajos, cuenta con cuarenta componentes (variables utilizadas), organizados en cinco dimensiones para 219 universidades. Los autores concluyen que la divulgación de información es baja y heterogénea entre las instituciones, y que existen espacios para incrementar la divulgación mediante incentivos y/o regulaciones de las instituciones. Más concretamente, el IDI reportado es de 0,43; esto en una escala de cero a uno, donde cero es ausencia total de divulgación de información, y uno es divulgación total de información. Abello et al. (2019) profundizan en la explicación de los resultados de las universidades considerando los atributos de los gobiernos corporativos como determinantes de la divulgación de información, concluyendo que gobiernos corporativos más grandes, más independientes, y más diversos, propiciarían mayores niveles de divulgación de información, y por tanto, tenderían a existir una menor asimetría de información hacia las partes interesadas. En el caso del atributo estructura de liderazgo, los hallazgos no mostraron significancia estadística para indicar que si un liderazgo dual o unitario en un gobierno corporativo, incidía sobre distintos niveles de divulgación de información.

La técnica de regresión lineal utilizada por los investigadores (Abello et al., 2018; Abello et al., 2019) entrega resultados claros y precisos, y permite obtener el sentido del efecto de los tres atributos (tamaño, diversidad, independencia) sobre la divulgación de información. Con dichos resultados es posible también proponer políticas públicas que incentiven o regulen la divulgación. Sin embargo, los atributos de los GCU de las universidades son heterogéneos, como asimismo los niveles de divulgación. Así, una categorización de universidades según sus atributos, como de sus niveles de divulgación, no solo podría contribuir a una mejor comprensión del fenómeno y a una predicción de niveles de divulgación, sino que además permitiría a una mejor especificación de políticas públicas en función de los grupos de universidades que se encuentren.

Para comprender el alcance de las afirmaciones del párrafo precedentes, y utilizando la información de atributos e índice de divulgación de información (IDI) de 219 universidades latinoamericanas, la tabla 1 muestra la correlación entre el IDI, y los tres atributos de los GCU (en sección metodología se proporciona mayor detalle de variables). Evidentemente se observa que el IDI se correlaciona positivamente y de manera estadísticamente significativa con los atributos de los GCU; sin embargo, con tales atributos la correlación es baja. De esta manera, aunque la correlación es estadísticamente significativa, el valor de la correlación es bajo. Esto conduce a la dificultad para comprender los niveles de divulgación y agrupar a las universidades.



Tabla 1: Correlaciones entre IDI y atributos de los gobiernos corporativos universitarios

	IDI	Tamaño	Diversidad	Independencia
IDI	1	0,2182 (0,0012) ***	0,1559 (0,0210)**	0,2091 (0,0019)***
Tamaño		1	-0,0950 (0,1614)	-0,0845 (0,2132)
Diversidad			1	-0,0004 (0,9953)
Independencia				1

Fuente: elaboración propia. Los valores entre paréntesis indican el p-valor o nivel de significancia. ***, ** indican un nivel de significancia del 1% y 5% respectivamente.

Una manera de solucionar esta dificultad y para tener una mejor comprensión del fenómeno, es la utilización de árboles de regresión. Es una técnica utilizada en otras disciplinas y que son parte de técnicas de *machine learning* para construir modelos de predicción de desde los datos disponibles (Loh 2011). Así, para el propósito de este trabajo, los árboles de regresión pueden ser una metodología apropiada tanto para predecir niveles de divulgación de información de universidades latinoamericanas como para tipificar a las universidades de acuerdo a los atributos de los GCU. Esto se explicará en detalle en la sección método.

3. Método

Para cumplir el objetivo de tipificar a 219 universidades latinoamericanas según su nivel de divulgación de información considerando los atributos de sus gobiernos corporativos universitarios (GCU), este trabajo tiene un enfoque cuantitativo.

En la presente sección se detalla desde dónde se obtienen los datos para las construir las variables de los atributos de los gobiernos corporativos, y el índice de divulgación (IDI). Para analizar estos datos, se aplica el método los árboles de regresión, que es una alternativa a los clásicos métodos de regresión (Fan & Gray 2005). Los árboles de regresión es un método de análisis no paramétrico que permite segmentar de una manera eficaz a poblaciones en subgrupos que sean significativos y que se usa en diversas disciplinas (Lemon et al. 2003).

3.1 Datos

El levantamiento de información para la construcción del índice de divulgación de información (IDI) se obtuvieron desde los sitios web de 2019 universidades latinoamericanas: Argentina (31 universidades), Brasil (98 universidades), Chile (28 universidades), Colombia (28 universidades) y México (34 universidades). Los países indicados representan el 83% de las universidades latinoamericanas y, en materia de publicaciones científicas, el 89% del total de la región. Específicamente las universidades seleccionadas están presentes en el Scimago Institutions Rankings (SIR) de Iberoamérica y están en el grupo de los primeros 500 lugares; además, fueron seleccionadas las instituciones que aparecieron continuamente en el ranking entre los años 2012 al 2015.

En el caso de los atributos de los gobiernos corporativos universitarios (GCU), se obtuvieron del análisis de cada uno de los estatutos de las universidades y del análisis de sus sitios web.



3.2 Atributos de los Gobiernos Corporativos Universitarios

Para este trabajo se consideran los atributos de los gobiernos corporativos de tamaño, independencia y diversidad. La tabla 2 muestra una descripción de los atributos y de cómo fueron medidos y calculados, junto al valor promedio de las 219 universidades latinoamericanas.

Tabla 2: Atributos de los gobiernos corporativos universitarios

Atributos	Descripción	Media	Desv. estándar
Tamaño	Número de miembros con derecho a voto.	44,84	49,32
	Proporción de miembros externos respecto al total de miembros del GCU. Valor entre 0 y 1.		
Independencia	$\left(\frac{\text{miembros externos}}{\text{total miembros GCU}} \right)$	0,67	0,25
	Proporción de grupos de interés respecto a la máxima cantidad de grupos de interés posibles de participar en un GCU (Abello-Romero et al., 2019; Duke 2009). Valor entre 0 y 1.		
Diversidad	$\left(\frac{\text{Cantidad de grupos de interés que forman parte del GCU}}{\text{cantidad total teórica de grupos de interés (11 grupos)}} \right)$	0,43	0,14
	Número de universidades (observaciones)	219	

Fuente: Elaboración propia

3.3 Índice de Divulgación de Información (IDI)

En este trabajo se utiliza el índice de divulgación de información (IDI) propuesto por Abello (2018) y utilizado en los trabajos de Abello et al. (2018) y Abello et al. (2019). El índice consta de cinco dimensiones que tienen una misma ponderación relativa (1/5 cada una), y a su vez, cada dimensión tiene 40 distintos componentes o variables. Cada componente toma el valor de 1 (uno) si está presente o valor 0 (cero) si está ausente en la universidad. Posterior a la recopilación de información, se promedió el resultado para cada dimensión y luego se realiza la suma ponderada, tal como se indica se muestra en la ecuación [1]. De esta manera, un IDI más cercano a uno indica que la universidad divulga más información, y cuánto más cercano sea a cero, la divulgación será más baja. La tabla 3 muestra el valor promedio del IDI y de cada una de sus dimensiones para las universidades latinoamericanas.

$$IDI = \left(\sum_{K=1}^{K=8} \frac{DII}{8} \right) * 0,2 + \left(\sum_{K=1}^{K=6} \frac{DIF}{6} \right) * 0,2 + \left(\sum_{K=1}^{K=7} \frac{DITL}{7} \right) * 0,2 + \left(\sum_{K=1}^{K=5} \frac{DIEO}{5} \right) * 0,2 + \left(\sum_{K=1}^{K=14} \frac{DICI}{14} \right) * 0,2$$

[Ecuación 1]

donde:

DII = Dimensión Información Institucional

DIF = Dimensión Información Financiera

DITL = Dimensión Información de Transparencia y Liderazgo



- DIEO = Dimensión Información Estructura y Organización
 DICI = Dimensión Información Capital Intelectual
 K = número de componente o variables

Fuente: Abello (2018), Abello *et al.* (2018); Abello *et al.* (2019).

Se calculó el Alfa de Cronbach para verificar la fiabilidad del IDI. Los resultados indican que posee una adecuada consistencia interna porque se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0,69 para un índice de ponderación igual; y de 0,72 el basado en elementos estandarizados. De Castro *et al.* (2016) y Borges & Mafra (2014) indican que un valor superior a 0,6 refleja una adecuada consistencia interna.

Tabla 3: Valores promedio de índice de divulgación de Información (IDI) y sus dimensiones

Dimensiones	Media
Institucional	0,61
Financiera	0,33
Liderazgo y transparencia	0,24
Estructura y organización	0,73
Capital Intelectual (CI)	0,24
IDI (Índice de Divulgación de Información)	0,43
Número de universidades (observaciones) 219	

Fuente: Elaboración propia

3.4 Árboles de Regresión

Tal como se indica al inicio de esta sección, para tipificar a las universidades según su nivel de divulgación de información y por medio de los atributos de gobiernos corporativos universitarios, se usan los árboles de regresión que son parte de las técnicas de machine learning para construir modelos de predicción desde los datos disponibles (Loh 2011). En el caso de este trabajo, se predice el IDI promedio esperado de cada una de las universidades por medio de la técnica antes indicada. Posteriormente, a partir de los nodos del árbol de regresión, se tipifica a grupos de universidades con características comunes y niveles de divulgación de información similares.

Con la técnica no se estiman parámetros de una ecuación o modelo, sino que se determinan algoritmos para una clasificación o agrupación, utilizando particiones sucesivas del conjunto de datos. Los árboles de regresión o clasificación fueron propuestos por Breiman *et al.* (1984). En un árbol de regresión, la variable respuesta es cuantitativa, mientras que si la variable fuera cualitativa o categórica se estaría frente a un árbol de clasificación.

De acuerdo a Loh (2011), los árboles de regresión son modelos de predicción que se construyen mediante la partición recursiva de un conjunto de datos y el ajuste de un modelo simple para cada partición. El nombre de la técnica deriva de la práctica habitual de describir el proceso de partición mediante un árbol de decisiones. Más específicamente, un árbol de regresión consiste en dividir el espacio de las covariables en hiper-rectángulos donde todas las observaciones que queden dentro de un hiper-rectángulo tendrán el mismo valor estimado de la variable dependiente (James *et al.* 2013); en el presente trabajo, esta variable será el IDI.

Cada hiper-rectángulo se les denomina nodos terminales u hojas del árbol y el proceso de construcción consta de dos etapas. La primera es la división del espacio de predictores (co-variables) generando regiones que



no se solapan (se les denomina nodos terminales), y luego la predicción de la variable respuesta. En la construcción de los árboles de regresión, un criterio que se utiliza para identificar las divisiones o ramificaciones, es la suma de los residuos al cuadrado (RSS – Residual Sum of Squares). Esto es equivalente a indicar que se busca una distribución de hiper-rectángulos o nodos, de tal manera que las desviaciones al cuadrado entre el valor de las observaciones y la media del nodo a la que pertenecen sea lo menor posible. Como el hecho de realizar todas las posibles particiones del espacio de los predictores no es posible, se debe recurrir a la división binaria recursiva (recursive binary splitting) que es un método cuyo objetivo es encontrar en cada iteración el predictor o co-variable X_j y el punto de corte o umbral de tal manera que si se distribuyen las observaciones en dos regiones, se consiga una reducción del RSS lo más grande posible (James et al. 2013).

De acuerdo con James et al. (2013), esta técnica posee limitaciones que no deben obviarse, como el hecho de que la predicción basada en un solo árbol pudiera ser inferior a otras técnicas; al tener variables continuas se pierde información al separar en nodos; y cuando hay muchos niveles, algunos de los puntos de corte podrían tener algo de azar.

Por el lado de las ventajas de los árboles de regresión, y que son adecuadas para el objetivo del presente trabajo, estos son fáciles de entender e interpretar; los resultados se pueden graficar como un árbol decisional; las variables explicativas (covariables) pueden ser cualitativas o cuantitativas; no están influidos por outliers; son muy útiles en la exploración de datos; y no existen supuestos de distribuciones de los errores o de las variables.

Para el presente trabajo, para disminuir el efecto azar, se establecieron para este trabajo tres niveles del árbol de regresión. Posterior a la obtención y construcción de los árboles, cada nodo final u hojas del árbol, permite clasificar a las universidades en distintos grupos (tantos grupos de universidades como nodos tenga el árbol). Así, posteriormente, se realizarán análisis descriptivos y pruebas no paramétricas (U Mann-Whitney, y Kruskal-Wallis) con los nodos obtenidos.

4. Resultados

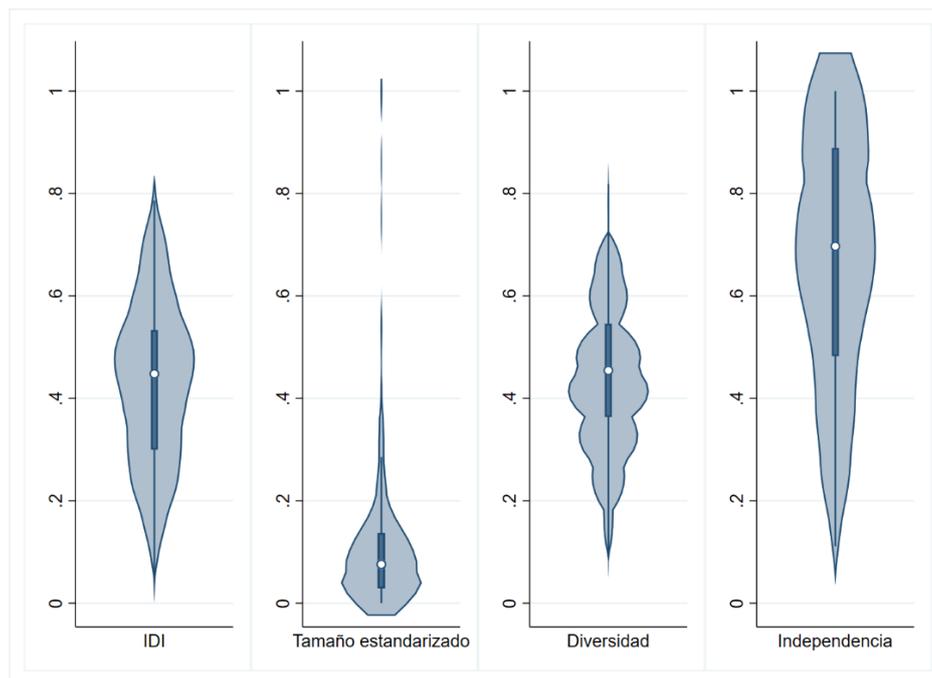
Para tener una comprensión gráfica de cómo se distribuyen los datos del IDI y los tres atributos de los GCU, la figura 1 muestra dicha distribución por medio de un diagrama de violín (combinación de diagramas de cajas y bigotes, y diagramas de densidad). Los puntos centrales de cada figura son el valor de la mediana, el punto más elevado en cada figura representa el valor más alto del índice, caso contrario para el punto más bajo. El ancho de cada figura representa una mayor cantidad de observaciones, en este caso de universidades. Además, la tabla 4 muestra los coeficientes de variación de cada una de las variables de interés en este trabajo.

Las variables IDI, diversidad e independencia, dado como fueron construidas, teóricamente pueden adquirir valores que van desde cero a uno. En el caso del atributo de Tamaño, se ha estandarizado en una escala de cero a uno (por medio de mínimo máximo), para así poder hacerlo comparable con las demás variables en la figura en una misma escala.

Se puede observar que todos los atributos tienen comportamientos o distintas distribuciones. En el caso del atributo tamaño, muestra una alta concentración en valores bajos, pero también se observa que existen algunas universidades que comparativamente posee grandes gobiernos corporativos. A pesar de la alta concentración en valores bajos, los valores extremos hacen que exista una alta dispersión. Se observan valores iguales a cero, pero recuérdese que esto es consecuencia de la estandarización de la variable original; desde la tabla 4 se observa que es la variable que tiene el coeficiente de variación más alto (109,99) de todas las variables analizadas en este trabajo.



Figura 1: distribución de IDI y atributos de los GCU



Fuente: elaboración propia

En el caso de la independencia, esta muestra comparativamente una situación diferente desde el punto de vista gráfico; se observa una mayor dispersión. Es decir, hay universidades con GCU muy independientes (valores iguales 1), y GCU poco independientes (valores cercanos a cero). Sin embargo, desde el punto de la menor homogeneidad de la variable, es la diversidad la que presenta un coeficiente de variación de 32,2. Finalmente, el IDI, muestra un coeficiente de variación de 37,1, y es la tercera variable más heterogénea de las tratadas en esta investigación.

Tabla 4: Coeficiente de variación IDI, y atributos de gobiernos corporativos

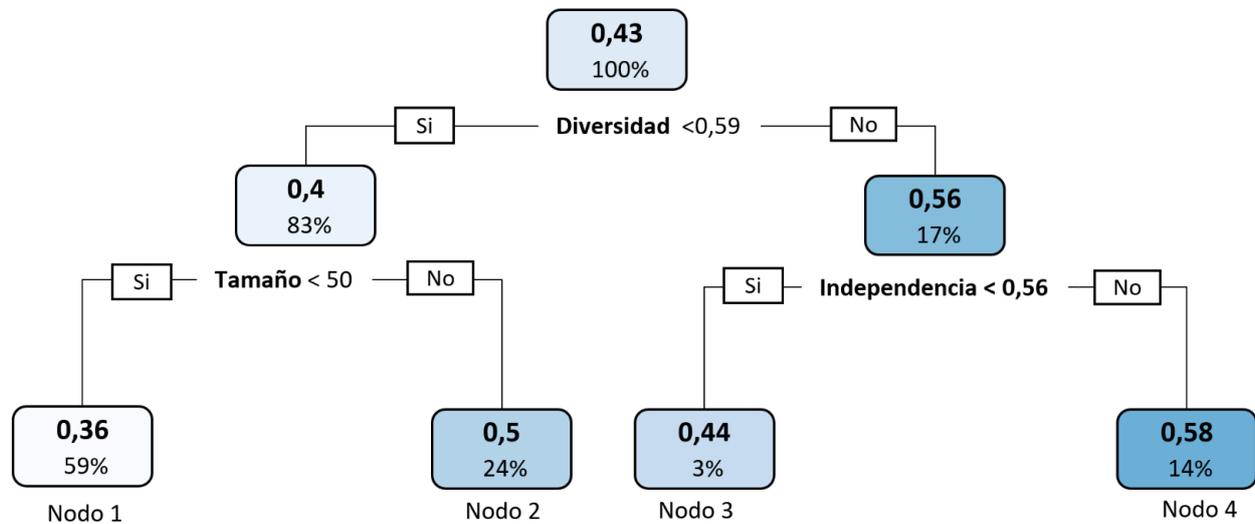
Variable	Coeficiente de variación
IDI (Índice de Divulgación)	37,10
Tamaño	109,99
Diversidad	32,20
Independencia	36,90

Fuente: elaboración propia

Estas diferencias, junto a la baja correlación entre los distintos atributos indicados en la Tabla 1 mostrada en la sección 2, hacen que no sea fácil realizar una categorización de universidades. Sin embargo, por medio de la técnica de árboles de regresión, es posible agrupar las universidades según los atributos de sus gobiernos corporativos universitarios. El resultado obtenido del árbol se puede observar en la Figura 2.



Figura 2: Árboles de regresión: atributos de los gobiernos corporativos universitarios y nivel de divulgación de información (IDI).



Fuente: elaboración propia

Del árbol se pueden identificar cuatro nodos (o grupos de universidades para el propósito del presente trabajo); y en cada nodo se puede apreciar el valor promedio del IDI, y el porcentaje de universidades que pertenecen a ese nodo.

Los Nodos 1 y 2 son universidades cuyos GCU son menos diversos, concretamente con un valor de 0,58 o menos (menor a 0,59); además, y más específicamente al Nodo 1 (59% de las instituciones) pertenecen las universidades con gobiernos corporativos con 49 o menos miembros (menor a 50); estas universidades muestran el IDI promedio más bajo de todos los nodos, un valor de 0,36. En el Nodo 2 (24% de las instituciones), pertenecen las universidades que tienen gobiernos corporativos con 50 o más miembros, y poseen un IDI promedio de 0,5.

En el otro lado del árbol, están los Nodos 3 y 4, que corresponden a universidades con GCU más diversos (con valor 0,59 o más). Además, en el caso del Nodo 3 (3% de las instituciones), poseen GCU que tienen un nivel de independencia de 0,55 o menos (menor a 0,56) y tienen en promedio un IDI de 0,44. Finalmente, en el Nodo 4 (14% de las instituciones) están las universidades con un nivel de independencia de 0,56 o más y tienen el IDI promedio más alto de todos los nodos, un 0,58.

Considerando los nodos construidos, la tabla 5 proporciona una síntesis y descripción de cada uno de ellos. Se incluye la prueba de Kruskal-Wallis que, dado sus resultados, indica que existe al menos uno de los nodos que es estadísticamente diferente a los otros en su valor IDI.

La prueba Kruskal-Wallis es una generalización de la prueba de U Mann-Whitney que evalúa si dos grupos (nodos en este caso) son distintos. Así, la tabla 6 muestra los p-valor de dicha prueba para todos los pares de nodos posibles; así se puede identificar qué Nodos son diferentes entre sí para el valor del IDI mostrado por ellos. A partir los resultados, se puede indicar que los Nodos 3 y 4, aunque poseen características distintas en los atributos de sus GCU, estadísticamente sus IDI promedios no son distintos. Todos los otros pares muestran ser distintos entre sí; aunque se debe identificar que entre el Nodo 1 y 3 el nivel de significancia es menor, y está explicado porque el IDI del Nodo 1 es más cercano al Nodo 3, pero también por el menor número de observaciones de este último.



Tabla 5. Resumen descripción de los nodos.

Nodos	Descriptivos	
	Nodo 1	Promedio IDI
Universidades con GCU menos diversos, y GCU de menor tamaño	Observaciones	130 (59%)
Nodo 2	Promedio IDI	0,50
Universidades con GCU menos diversos, y GCU más grandes	Observaciones	52 (24%)
Nodo 3	Promedio IDI	0,44
Universidades con GCU más diversos, y GCU menos independientes	Observaciones	7 (3%)
Nodo 4	Promedio IDI	0,58
Universidades con GCU más diversos, y GCU más independientes	Observaciones	30 (14%)
Prueba Kruskal-Wallis (P-valor)		0.0001***

***, indica un nivel de significancia del 1%.

Table 6. Prueba U Mann-Whitney (P-valor): IDI promedio

	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4
Nodo 1	0.0000***	0.0753*	0.0000***
Nodo 2		0.2145	0.0081***
Nodo 3			0.0192**

***, **, * indican respectivamente un nivel de significancia del 1%, 5% y 10%

El árbol obtenido con la técnica nos muestra ramas y nodos (o grupos de universidades) que tienen una estrecha coherencia con la teoría que nos indica que, a mayor diversidad de los directorios, mayor es el nivel de divulgación (Ferrero-Ferrero et al. 2015; Briano-Turrent & Saavedra-García 2015). Obsérvese nuevamente la Figura 2 donde en su primera bifurcación, se obtiene que universidades menos diversas (diversidad menor a 0,59) tienen un IDI más bajo, de 0,4 que universidad con GCU más diversos que tienen un IDI de 0,56.

Por el lado del atributo tamaño, la teoría indica que directorios más grandes tienden a tener mayores niveles de divulgación (Khan et al. 2021; John et al. 2016; Guney et al. 2020). Esto se puede visualizar en los Nodos 1 y 2, donde el primero que posee GCU más pequeños muestra también menor nivel de divulgación que el Nodo 2.

Y por el lado del atributo independencia, la teoría indica que directorios más independientes tienden a divulgar más (Basuony et al. 2018; Abello & Mancilla 2018; Said et al. 2018). Esto se visualiza en las diferencias entre los Nodos 3 y 4, donde el primero que muestra GCU menos independientes (menor a 0,56) y muestra además un menor nivel de divulgación que el nodo 4 (0,44 y 0,58 respectivamente).



5. Conclusiones

Este trabajo categorizó a 219 universidades latinoamericanas según su nivel de divulgación y los atributos de sus gobiernos corporativos universitarios. Los datos muestran que al comparar el IDI promedio de los 4 nodos (grupos) de universidades construidos por medio de la técnica de árboles de regresión, hay diferencias significativas entre ellos. Los resultados además muestran estrecha coherencia con la teoría respecto a los atributos de los gobiernos corporativos y los niveles de divulgación.

Lo anterior vienen a reforzar hallazgos de otros trabajos con otras metodologías (Abello 2018; Abello et al. 2018; Abello et al. 2019). Los resultados son especialmente valiosos, porque permiten comprender mejor la incidencia de los atributos de los GCU sobre los niveles de divulgación de información por medio de la técnica utilizada.

Los hallazgos permiten de un lado proponer políticas públicas para incrementar la divulgación de información de manera más focalizada en grupos de universidades considerando los atributos de sus GCU, como también permiten predecir o estimar los niveles de divulgación de instituciones que no están dentro del numeroso grupo de universidades que fue estudiado.

La técnica utilizada no solo permite analizar datos, sino que permite además una fácil comprensión del análisis, y puede complementar los tradicionales análisis de regresión y otros métodos no paramétricos.

En base a los resultados, las políticas públicas debieran enfocarse en potenciar universidades que pertenecen al Nodo 1, que es el grupo que tiene GCU menos diversos y con menos miembros, y que son las universidades que tienen los menores niveles de divulgación. Estas políticas públicas pueden ir desde la creación de incentivos, regulaciones, como también del apoyo directo hacia las instituciones que actualmente menos divulgan.

Dado que las organizaciones que tienen niveles de transparencia más alto muestran tener menores problemas de asimetría de información, costos de agencia más bajos, gobiernos corporativos más fuertes, un control más eficaz y eficiente, es importante hacer uso de estos resultados en el ámbito de la educación, y en especial la gestión de instituciones de educación superior.

Una limitación del trabajo está en el hecho de que los datos utilizados son datos de corte transversal. Por lo tanto, el desafío está en levantar información para otros periodos; y aunque el número de universidades es amplio, un segundo desafío es la incorporación de más universidades y países al estudio.

Agradecimientos

Los autores Mancilla y Abello agradecen al IESED-Chile, por el apoyo a este tipo de investigaciones.

Referencias

Abello JB 2018. Impactos de los atributos de los gobiernos corporativos universitarios sobre la divulgación de información: el caso de las universidades latinoamericanas. Tesis de doctorado, Universidad de Santiago de Chile, p. 229.

Abello J, Mancilla C 2018. Análisis Multi-Teórico de los gobiernos corporativos universitarios sobre la divulgación de información. *Revista Opción* 34(86): 358-392.

Abello J, Mancilla C, Molina C, Palma A 2018. Relación entre divulgación de información y características universidades latinoamericanas. *Revista Venezolana de Gerencia* 23(1): 67-89.



- Abello-Romero JB, Mancilla C, Ganga-Contreras F, Estay-Sepúlveda JG 2019. Determinantes de la divulgación de información en las universidades latinoamericanas para un buen gobierno corporativo. *Contaduría y Administración* 64(4): 1-16.
- Agyei-Mensah BK 2017. Does the corruption perception level of a country affect listed firms' IFRS 7 risk disclosure compliance? *Corporate Governance-The International Journal of Business in Society* 17(4): 727-747.
- Alfraih, M 2016. The effectiveness of board of directors' characteristics in mandatory disclosure compliance. *Journal of Financial Regulation and Compliance* 24(2): 154-176.
- Alfraih M, Almutawa A 2017. Voluntary disclosure and corporate governance: empirical evidence from Kuwait. *International Journal of Law and Management* 59(2): 217-236.
- Alves H, Canadas N, Rodrigues A 2015. Voluntary disclosure, information asymmetry and the perception of governance quality: An analysis using a structural equation model. *TEKHNE- Review of Applied Management Studies* 13: 66-79.
- Balmaceda F 2020. Contracting with moral hazard, adverse selection and risk. *International Journal of Game Theory* 49: 601-637.
- Basuony M, Mohamed E, Samaha K 2018. Board structure and corporate disclosure via social media: An empirical study in the UK. *Online Information Review* 42(5): 595-614.
- Bergh D, Ketchen D, Orlandi I, Heugens P, Boyd B 2019. Information asymmetry in management research: Past accomplishments and future opportunities. *Journal of Management* 45(1): 122-158.
- Bleiklie I, Kogan M 2007. Organization and governance of universities. *Higher Education Policy* 20: 477-493.
- Borges G, Mafra F 2014. Ensino de contabilidade na graduacao em administracao: Uma análise sob anperspective discente. *Revista de Contabilidade e Organizações* 8(21): 58-70.
- Breiman L, Friedman JH, Olshen RA, Stone CJ 1984. *Classification and Regression Trees*, CRC Press.
- Briano-Turrent G, Saavedra-García ML 2015. La composición del consejo de administración y la escritura accionaria como factores explicativos de la transparencia en el gobierno corporativo en Latinoamérica: evidencia en empresas cotizadas de Argentina, Brasil, Chile y México. *Estudios Gerenciales* 31: 275-286.
- De Castro M, Jacometti M, Goncalves S 2016. Governance in the context of inter-organizational networks: A study in local productive arrangements from Parana state regarding the institutional approach. *Revista Electrónica de Ciencia Administrativa* 15(2): 90-115.
- Deman R, Jorissen A, Lavenen E 2018. Board Monitoring in a privately held firm: When Does CEO Duality matter? The moderating effect of ownership. *Journal of Small Business Management* 56(2): 229-250
- Dias A, Lima-Rodriguez L, Craig R 2017. Corporate governance effects on social responsibility disclosures. *Australasian Accounting, Business and Finance Journal* 11(2): 3-22.



Duque E 2009. La gestión de la universidad como elemento básico del sistema universitario: Una reflexión desde la perspectiva de los Stakeholders. *Revista Innovar Journal* 19: 25-41.

Fan G, Gray JB 2005. Regression tree analysis using TARGET. *Journal of Computational and Graphical Statistics* 14(1): 206-218.

Fasan M, Mio C. 2017. Fostering stakeholder engagement: The role of materiality disclosure in integrated reporting. *Business Strategy and the Environment* 26: 288-305.

Fauver L, Naranjo A 2010. Derivate Usage and Firm Value; The Influence of Agency Costs and Monitoring Problems. *Journal of Corporate Finance* 16: 719-735.

Ferrero-Ferrero I, Fernández-Izquierdo M, Muñoz-Torres M 2015. Integrating sustainability into corporate governance: An empirical study on board diversity. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* 22: 193-207.

Flórez-Parra JM, López-Pérez MV, López AM 2014. El gobierno corporativo de las Universidades: Estudio de las 100 primeras Universidades del ranking de Shanghái. *Revista de Educación* 364: 170-196.

Flórez-Parra J, López-Pérez M, López-Hernández A 2017. Transparency and its determinants at colombian universities. *Higher Education Research & Development* 36(4): 674-687.

Fossatti P, Monticelli JM, Danesi LC, Jung HS 2020. Limits of Sustainability Management at Community Universities. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science* 9 (3): 33-54.

Galve-Górriz C, Hernández-Trasobares A 2015. Institutional framework, concentration of ownership and results of large family corporation in Latin America and Spain. *Corporate governance* 15(4): 409-426.

Ganga-Contreras F, González E 2020. Tipología De Las Universidades Colombianas Y Características De Su Gobierno Corporativo, Una Revisión Desde Sus Estatutos. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science* 9 (3): 220-238.

Ganga-Contreras F, Sáez, Rodríguez-Ponce E, Calderón A, Wandercil M. 2018. Universidades Públicas De Chile Y Su Desempeño En Los Rankings Académicos Nacionales. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science* 7 (3): 316-41.

García-Sánchez I, Noguera-Gámez L 2017. Integrated reporting and stakeholder engagement: The effect on information asymmetry. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* 24: 395-413.

Ghafoor A, Zainudin R, Mahdzan N. 2019. Corporate fraud and information in emerging markets: Case of firms subject to enforcement actions in Malaysia. *Journal of Financial Crime* 26(1): 95-112.

Gheler-Costa C, Antoniassi B, Monteiro M. 2021. Percepção E Conhecimento De Estudantes Do Ensino Médio Sobre Popularização Da Ciência Em Escolas Apoiadas Pelo PIBID. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science* 10 (1): 205-14.



- Ghosh A, Karuna C, Tian F 2015. Causes and consequences of the CEO also being the chair of the board. *Journal of Management Accounting Research* 27(2): 197-223.
- Gray S, Nowland J 2017. The diversity of expertise on corporate boards in Australia. *Accounting and Finance* 57(2): 429-463.
- Guney Y, Karpuz A, Komba G 2020. The effects of board structure on corporate performance: evidence from East African frontier markets. *Research in International Business and Finance*, 53: 1-43.
- Hidalgo C 2017. *El triunfo de la Información*. Barcelona: Penguin Random House Grupo Editorial, S.A.U, 249 pp.
- Ismail S, Abu Bakar N 2011. Reporting practices of Malaysian public universities: the extent of accountability disclosure. *African Journal of Business Management* 5(15): 6366-6376.
- Isukul A, Chizea J 2017. Corporate governance disclosure in developing Countries: A comparative Analysis in Nigerian and South African Banks. *Sage Open* 7(3): 1-17.
- James G, Witten D, Hastie T, Tibshirani R 2013. *An Introduction to Statistical Learning with Applications in R*, Springer, New York
- Jensen M, Meckling N 1976. Theory of the Firm: managerial behavior, agency cost and ownership structure. *Journal of Financial Economics* 3:305-360.
- John K, Demasi S, Paci A 2016. Corporate Governance in Banks. *Corporate Governance: An International Review* 24(3): 303-321.
- Khan M, Zahid R, Saleem A, Sági J 2021. Board composition and social & environmental accountability a dynamic model analysis of chinese firms. *Sustainability*, 13: 10662.
- Lemon SC, Roy J, Clark MA, Friedmann PD, Rakowski W 2003. Classification and regression tree analysis in public health: methodological review and comparison with logistic regression. *Annals of behavioral medicine* 26(3): 172-181.
- Liu X, Liu S, Lu L, Shi Y, Xiong X 2021. Voluntary information disclosure with heterogeneous beliefs. *Journal of Economics & Control* 124: 1-18.
- Loh W-Y 2011. Classification and regression trees. *WIREs Data Mining Knowl Discov* 1: 14-23.
- Mackey R 2011. University governing boards and the risk of agency capture: A study of board members' interest group affiliations. *Journal of Organizational Learning and Leadership* 9(1): 10-21.
- Mancilla C, Abello-Romero J, Ganga-Contreras F 2020. Factores que influyen en la percepción de asimetría de información en los gobiernos corporativos universitarios. *Interciencia*, (8): 390-396.
- Menicucci E 2018. Exploring forward-looking information in integrated reporting: A multi-dimensional analysis. *Journal of Applied Accounting Research* 19(1): 102-121.



- Merl R 2022. Literature review of experimental asset markets with insiders. *Journal of Behavioral and Experimental Finance* 33: 1-13.
- Nguyen T, Nguyen N, Nguyen H 2020. Factors affecting voluntary information disclosure on annual reports: Listed companies in Ho Chi Minh City stock Exchange. *Journal of Asian Finance, Economics and Business* 7(3): 53-62.
- Nielsen B, Nielsen S 2013. Top management team nationality diversity and firm performance: a multilevel study. *Strategic Management Journal* 34(3): 373-382.
- Ntim C, Soobaroyen T 2013. Corporate Governance and performance in socially responsible corporations: New empirical insights from a Neo Institutional framework. *Corporate Governance: An International Review* 21(5): 468-494.
- Ntim C, Soobaroyen T, Broad M 2017. Governance structures, voluntary disclosures and public accountability: The case of UK Higher Education Institutions. *Accounting, Auditing & Accountability* 30(1): 65-118.
- OCDE 2016. Principios de Gobierno Corporativo de la OCDE y del G20. Paris: Editions OCDE. <https://www.oecd.org/daf/ca/corporategovernanceprinciples/37191543.pdf> acceso 30 de agosto de 2021.
- Pavlopoulos A, Magnis C, Latridis G 2017. Integrated reporting: Is it last piece of the accounting disclosure puzzle? *Journal of Multinational Financial Management* 41: 23-46.
- Qahruzzaman M, Jahan I, Karim S 2021. The impact of voluntary disclosure on firm's value: evidence from manufacturing firms in Bangladesh. *Journal of Asian Finance, Economics and Business* 8(6): 671-685.
- Rashid A 2018. The influence of corporate governance practices on corporate social responsibility. *Social Responsibility Journal* 14(1): 20-39.
- Rivera-Arrubla A, Zorio-Grima A, Garcia-Benau M 2017. Integrated reports: disclosure level explanatory factors. *Social Responsibility Journal* 13(1): 155-176.
- Rowlands J 2013. The Effectiveness of Academic Boards in University Governance. *Tertiary Education and Management* 19(4): 338-352.
- Said R, Rahim A, Hassan R 2018. Exploring the effects of corporate governance and human governance on management commentary disclosure. *Social Responsibility Journal* 14(4): 843-858.
- Sajadi H, Maleki M, Michael S (2020). The medical university-governing board: an investigation of critical factors in the board performance in Iran. *Journal of Applied Research in Higher Education* 12(5): 1281-1301.
- Sulaiman M, Abd Majid N, Arifin, N 2015. Corporate governance of Islamic Financial Institutions in Malaysia. *Asia Journal of Business and Accounting* 8(1): 65-93.
- Tejedo-Romero F, Lima-Rodriguez L, Craig R 2017. Women directors and disclosure of intellectual capital information. *European Research on Management and Business Economics* 23: 123-131.



Van Buskirk A 2012. Disclosure Frequency and information asymmetry. *Review of Quantitative Finance and Accounting* 38(4): 411-448.

Vilkinas T, Peters M 2014. Academic governance provided by academic boards within the Australian higher education sector. *Journal of Higher Education Policy and Management* 36(1): 15-28

Zardkoohi A, Harrison J, Josefy M 2017. Conflict and Confluence: The Multidimensionality of Opportunism in Principal–Agent Relationships. *Journal of Business Ethics*, 146: 405-417.