

# Relación entre calidad de escritura y rasgos lingüístico-discursivos en las introducciones de los trabajos finales de grado de ingeniería civil informática

**Relationship between quality of writing and linguistic-discursive features in the introductions of the Undergraduate thesis of Civil Engineering in Computer science**

Fernando Lillo-Fuentes 

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile  
[fernando.lillo@pucv.cl](mailto:fernando.lillo@pucv.cl)

René Venegas 

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile  
[rene.venegas@pucv.cl](mailto:rene.venegas@pucv.cl)

## Resumen

En este artículo nos proponemos relacionar la calidad de la escritura con un amplio conjunto de rasgos lingüísticos y discursivos presentes en introducciones de los trabajos finales de grado de Ingeniería civil informática.

Para ello se evaluaron 101 introducciones, utilizando una rúbrica diseñada para este efecto. Se realiza un estudio correlacional entre la evaluación de la calidad y 203 variables léxicas, de extensión, sintácticas y discursivas. Luego, se realizó un análisis de regresión lineal con el fin de identificar variables predictoras de la calidad de las introducciones.

Entre nuestros hallazgos destacamos que la extensión (promedio de palabras) presenta una relación negativa fuerte con la calidad de la introducción, a su vez el uso de conectores conclusivos y la complejidad sintáctica se correlacionan de manera positiva con la calidad de las introducciones. Así también, el cumplimiento de propósitos comunicativos, en particular la indicación del vacío, presenta correlaciones positivas medias con la calidad del escrito. Con el análisis de regresión se pudo identificar que las tres primeras variables tienen valores estadísticos significativos para predecir la calidad de la introducción de acuerdo a los valores promedio de evaluación asignada por los evaluadores. Estos resultados son de interés para aplicaciones computacionales de apoyo a la escritura académica.

## Palabras clave

calidad escritura, rasgos lingüístico-discursivos, introducción, trabajos finales de grado

## Abstract

In this article we propose to relate the quality of writing with a wide range of linguistic and discursive features present in the introductions of the final works of the degree in Civil Engineering in Computer Science.

For this purpose, an evaluation of 101 introductions is carried out, based on a rubric designed for this purpose. A correlation study is carried out between the evaluation of quality and 203 variables identified in the texts. Then, a linear regression analysis was carried out in order to identify predictive variables of the quality of the introductions.

Among our findings we highlight that the length (average of words) presents a strong negative relationship with the quality of the introduction, in turn the use of conclusive connectors and syntactic complexity are positively correlated with the quality of the introductions. Also, the fulfillment of communicative purposes, in particular the indication of the gap, presents mean positive correlations with the quality of the writing. With the regression analysis it was possible to identify that the first three variables have significant statistical values to predict the quality of the introduction according to the average evaluation values assigned by the evaluators. These results are of interest for computational applications to support academic writing.

## Keywords

quality of writing, linguistic-discursive features, introductions, undergraduate graduation project



## 1. Introducción

Desde la última década del siglo veinte, ha proliferado la calificación o evaluación automática de ensayos, entendida como una práctica que otorga puntuación y, en algunos casos, retroalimentación a los escritos de los estudiantes (Vajjala, 2018). La masificación de su empleo se ha debido a que los resultados se asemejan a las evaluaciones realizadas por revisores humanos.

A pesar del buen desempeño que han tenido las herramientas desarrolladas con estos fines, los investigadores no han llegado a un consenso acerca de las características o rasgos que permiten evaluar automáticamente la calidad de un texto (Vajjala, 2018). Además, ninguna de ellas se ha enfocado en indagar los rasgos lingüístico-discursivos que tienen una mayor predicción para evaluar los textos escritos, principalmente, porque han sido desarrolladas por investigadores del campo de la informática y se han creado más bien con fines comerciales (Dikli, 2006; Vajjala, 2018). Así, la falta de indagaciones de estos rasgos ha provocado que en cada herramienta se utilicen rasgos diversos, sin una verificación exhaustiva de sus niveles de predictibilidad.

A su vez, gran parte de los estudios en esta área se han desarrollado en torno a las respuestas cortas y ensayos académicos como acreditación del dominio de lenguas extranjeras. Si bien se destaca la importancia de estos géneros en el contexto académico, existen otros que no han recibido la atención necesaria en este campo de investigación. Un ejemplo de lo anterior son las tesis de licenciatura, género discursivo clave para la transición entre la vida académica y la profesional.

Sumado a lo anterior, la mayoría de las investigaciones se han llevado a cabo en inglés, por lo que en español solo existen algunos incipientes acercamientos a evaluaciones automáticas en géneros similares. Sin embargo, estas aproximaciones se han centrado, mayoritariamente, en las técnicas que permitirían evaluar los ensayos, por sobre los rasgos que permitirían predecir la evaluación de la calidad de un género académico en particular. Debido a lo anterior, el objetivo general que guiará este estudio será relacionar la calidad de la escritura con rasgos lingüístico-discursivos presentes en introducciones de los trabajos finales de grado de ingeniería civil informática.

En lo que sigue, se expondrán algunas nociones fundamentales para nuestra investigación, se plantearán los sustentos metodológicos, se expondrán algunos resultados y una breve discusión

en torno a los principales hallazgos del estudio. Por último, se darán a conocer las conclusiones y algunas proyecciones, surgidas a propósito de esta investigación.

## 2. Trabajos relacionados

Project Essay Grade<sup>1</sup>, E-Rater<sup>2</sup> e IntelliMetric<sup>3</sup> son algunos ejemplos de los sistemas que se han utilizado para evaluar automáticamente la calidad de los ensayos. Estas herramientas utilizan variadas características o índices para construir sus modelos predictivos y otorgar puntuación al escrito. Así, según Dikli (2006) se entrenan sistemas que predicen el juicio humano de anotación, utilizando índices tales como longitud de palabras y oraciones, ortografía, diversidad léxica y fluidez. A pesar del buen desempeño que han tenido estas herramientas, aún no existe consenso acerca de las características o rasgos lingüísticos que permiten evaluar la calidad un texto (Vajjala, 2018), por lo que se han realizado nuevos acercamientos para mejorar la predicción, a partir de los rasgos lingüísticos implicados en dicha tarea.

En este ámbito, McNamara et al. (2010) utilizando ensayos argumentativos, demostraron que los textos puntuados con alta calidad son los que poseen mayor diversidad léxica, alta frecuencia de palabras y mayor complejidad sintáctica. Complementando lo ya expuesto, en estudios posteriores, Guo et al. (2013) determinaron que la longitud del texto, la sofisticación léxica y la complejidad sintáctica permitían caracterizar textos de alta calidad. También, identificaron que en estos escritos se utilizaba con mayor frecuencia el pasado participio y la voz pasiva. A diferencia de lo propuesto por McNamara et al. (2010), Guo et al. (2013) identificaron una correlación negativa entre la cohesión y la calidad del texto, lo que significa que, a menor cohesión textual mayor calidad del escrito.

Por su parte, Crossley et al. (2014) demostraron que los ensayos de mayor calidad textual son aquellos que contienen mayor diversidad de palabras, palabras más infrecuentes en sus párrafos y no utilizan la segunda persona singular. Posteriormente, Crossley et al. (2016) expusieron que el mejor indicador de la calidad de un escrito es la longitud de la oración, pues permite identificar la calidad del escrito hasta en un 60%. Además de este indicador, la diversidad léxica y, en una

<sup>1</sup><https://www.measurementinc.com/products-services/automated-essay-scoring>

<sup>2</sup><https://www.ets.org/erater/about>

<sup>3</sup><http://www.intellimetric.com/direct/>

menor medida, la cohesión global, permiten diferenciar entre textos de alta y baja calidad (Crossley et al., 2016). Con respecto a la complejidad sintáctica, los autores concuerdan con McNamara et al. (2010) y Guo et al. (2013) en sostener que esta es un buen indicador, si se entiende como el número medio de palabras que antecede al verbo de la oración principal.

Como se desprende de lo hasta aquí revisado, la cohesión textual fue considerada por la mayoría de los autores como uno de los indicadores de la calidad textual. Sin embargo, en las últimas investigaciones del grupo fundador de Coh-Metrix, se ha demostrado que este indicador solo predice entre un 6 y 11% la calidad de un escrito (Crossley et al., 2016; Perin et al., 2017). A diferencia de lo propuesto por el equipo de McNamara, en un estudio posterior, MacArthur et al. (2019) demostraron que la cohesión textual se relaciona con la calidad del texto, pero solo con la cohesión referencial, aunque el valor predictivo no fue considerado dentro de los mejores índices.

### 3. Marco teórico

#### 3.1. Macrogénero Trabajo final de grado

El trabajo final de grado (TFG) se configura como un macrogénero, pues adquiere diversas formas textuales y distintos nombres (tesis, tesina, artículo, memoria, trabajo final, ensayo, entre otros) según las diferentes comunidades discursivas en las que circule y se desarrolle (Venegas-Velasquez, 2014).

Todos ellos comparten un propósito comunicativo acreditativo-evaluativo, un tipo de audiencia especializada y un registro académico disciplinar por medio del que se instancian (Venegas et al., 2016). Desde esta perspectiva, el TFG es entendido como un trabajo de investigación escrito de carácter evaluativo acreditativo, presentado por los estudiantes universitarios al término de sus estudios, como requisito para la obtención del grado académico de licenciado, de magíster o de doctor. Su finalidad es informar y acreditar los méritos que posee un estudiante como investigador (Venegas-Velasquez, 2014; Zamora & Venegas, 2013; Venegas et al., 2016).

Asimismo, el TFG corresponde a una práctica discursiva clave en el paso de la vida estudiantil universitaria a la académico-científica, ya que se ha transformado en un rito de iniciación para el novato que ingresa a una nueva comunidad (Moyano, 2000; Koutsantoni, 2006; Venegas-Velasquez, 2014).

#### 3.2. Tesis de Licenciatura

Entre los géneros que componen el macrogénero trabajo final de grado, uno de los más destacados es el género tesis. Para Carlino Cantis (2003) “el cumplir con la escritura de la tesis y sus requisitos es trascendental para que el estudiante se inserte en su comunidad y se inicie en el camino de la cultura de la investigación”. Asimismo, Meza (2013) expone que la principal característica de una tesis es que los estudiantes de pre y postgrado deben ser capaces de glosar el discurso de otro, transformándolo y apropiándose de él, pues el nuevo integrante debe comunicar el conocimiento y ha de hacerlo de acuerdo a las normas establecidas por su disciplina.

En esta investigación, el género tesis de licenciatura lo entenderemos, siguiendo a Tamola de Spiegel (2005), como un trabajo escrito que cumple con la función de informar acerca del proceso y los resultados de una investigación teórica o empírica con el fin de obtener el grado académico de licenciado. Este texto es dirigido por un docente investigador, quien guiará y revisará el trabajo realizado por el alumno que tiene a su cargo. Para el caso de las tesis de licenciatura, si bien, no se exige un alto nivel de originalidad, sí se requiere que la producción contenga la cantidad de información necesaria para que las conclusiones sean sustentadas. A su vez, el estudiante debe utilizar un método sistemático y un modo de transmisión adecuado, según las expectativas y requerimientos de la comunidad disciplinar.

#### 3.3. Calidad de escritura

Respecto al término calidad de un texto o de escritura, si bien, no existe una definición canónica, algunos autores se han aproximado al concepto desde los parámetros o criterios que permiten evaluarla. Así, Sánchez Ceballos (2014), retomando la investigación de Beaugrande & Dressler (1997), menciona que un texto es de calidad cuando se puede evaluar en todas sus dimensiones formales y cognitivas, a partir de seis de los siete criterios propuestos por los autores, a saber: intencionalidad, situacionalidad, adecuación, informatividad, cohesión y coherencia. Para Sánchez Ceballos (2014), estos criterios no solo permiten evaluar la calidad de un texto, sino que demuestran que está bien construido y lo validan como un evento de comunicación.

Por su parte, Castelló (2002) expone que para producir un texto de calidad se deben tener en consideración siete tipos de dominios, a saber, conocimiento y profundización del tema, conocimiento lingüístico, es decir, cumplimiento

de reglas léxicas, gramaticales y ortográficas, conocimiento de la situación retórica y, finalmente, conocimiento del género textual. Estos dominios han sido considerados por diversos autores a la hora de evaluar la calidad de la producción escrita.

A los dominios ya descritos, se suma la organización o estructura de un escrito, pues Jin (2001) menciona que la estructura y la similitud o cercanía entre las partes consecutivas de un texto permiten evidenciar la calidad del escrito.

A partir de las diversas propuestas que se han revisado para realizar esta investigación, se puede desprender la calidad de la escritura se ha asociado comúnmente con algunos criterios lingüísticos y estructurales que permiten evaluarla (McNamara et al., 2010; Crossley et al., 2014; Vajjala, 2018), pero no se ha encontrado una definición canónica respecto al término. Lo anterior se puede deber a que la calidad de la escritura no se puede evaluar de forma general, pues se debe considerar que cada género discursivo tiene sus propias características y, por ende, sus respectivas exigencias (Figueroa et al., 2019). Además, las convenciones propias de la comunidad discursiva, la situación retórica y la tarea de escritura afectarán lo que en la comunidad se entienda por calidad textual.

Dado lo anterior, para esta investigación entenderemos que la calidad de un texto corresponderá a la adecuación a la tarea de escritura, al género y a todas las condiciones específicas de producción textual en el contexto académico específico consideradas por el escritor en su texto.

## 4. Metodología

En la presente investigación, de tipo no experimental, alcance correlacional y enfoque cuantitativo, se identifican y relacionan rasgos lingüístico-discursivos con la calidad de las introducciones de los trabajos finales de grado (TFG) de Ingeniería Civil Informática.

### 4.1. Corpus de estudio

La muestra del presente estudio se compone de 101 introducciones o Macromovidas introducir al lector (MM1) de los trabajos finales de grado de Ingeniería Civil Informática de la PUCV realizadas entre los años 2009 y 2017. Esta muestra fue seleccionada a partir del subcorpus de tesis (TINF) del proyecto *Fondecyt 1140967* y desde el sistema de biblioteca de la universidad. La muestra es representativa con un nivel de confianza del 95 % y un intervalo de confianza de  $Z = 1,96$ .

A continuación, en el cuadro 1 se ilustran las características de la selección de la muestra y la conformación del corpus empleado en la presente investigación.

Nº introducciones del corpus	101
% introducciones del corpus	96 %
Método selección muestra	Aleatorio
Nº total palabras del corpus	17.946

**Cuadro 1:** Características del corpus empleado

### 4.2. Procedimientos generales

Una vez recolectados los TFG mencionados, se procedió a separar las macromovidas 1 (Introducciones) y se convirtieron los archivos a formato txt. Posteriormente, basándonos en la noción de calidad referida en el apartado anterior, se procedió a construir una pauta de evaluación para evaluar manualmente la calidad de los escritos (ver anexo A). El instrumento de evaluación contiene una medición holística y otros indicadores relacionados con la calidad del texto. Para medir cada uno de los criterios, se utilizó una escala con un intervalo de seis puntos (Crossley et al., 2014). En ella se consideró 1 como no cumplido y 6 como cumplido totalmente. Esta pauta fue validada por expertos del área de la lingüística y de la informática, pues se requería una aprobación a partir de sus conocimientos disciplinares, en el caso de los primeros, y de sus conocimientos como profesores en el área, para los últimos.

Una vez validada la pauta, se entrenó a 3 analistas (lingüistas) en un periodo de tres horas cada uno (9 horas total), posteriormente 30 introducciones fueron evaluadas por los mismos. Se calcularon los valores Kappa de Fleiss y se repitió el entrenamiento hasta que se obtuvieran valores superiores a 0.7 (acuerdo considerable). Una vez finalizada la etapa de entrenamiento, se procedió a evaluar las demás introducciones. De esta manera, aquellas que obtenían un porcentaje de logro mayor o igual a 70 % se consideraron de alta calidad, mientras que las con valores menores o iguales a 40 % fueron consideradas de baja calidad. En el análisis estadístico *T-student* se observó diferencia estadística ( $p = 5169 \times 10^{-6}$ ) entre las introducciones de alta calidad ( $\bar{x} = 5,03$ ) y las de baja calidad ( $\bar{x} = 3,43$ ).

Una vez separadas las introducciones en alta y baja calidad, se realizaron las mediciones con los índices que, según la literatura permitían evaluar la calidad de los escritos. De esta manera, se comenzó con los rasgos lingüístico-discursivos. Para efectuar estas mediciones de manera automática,



se empleó SINLP<sup>4</sup> (Crossley et al., 2014) con diccionarios en español y PACTE<sup>5</sup>.

Luego, se procedió a evaluar los índices que permiten medir la calidad de los escritos. Para ello, se calculó el grado de asociación o relación entre la calidad del texto, la complejidad sintáctica, la cohesión textual, el vocabulario especializado, la frecuencia de palabras y los índices básicos de información textual. Para ello, se utilizaron los softwares R<sup>6</sup> y Jasp<sup>7</sup>. Posteriormente, se realizó un modelo de regresión lineal con las variables seleccionadas mediante la correlación entre la evaluación holística y las variables independientes. Finalmente, se ajustó el modelo de regresión empleando el método backward, iniciando con un modelo que consideraba todas las variables para luego ir eliminando secuencialmente las que no presentaban significancia estadística ( $p\text{-value} > 0,05$ ).

#### 4.3. Parámetros empleados para evaluar la calidad de las introducciones

A continuación, se definen, brevemente, las variables que se emplearon en el presente estudio:

- Complejidad sintáctica: Número medio de palabras que anteceden al verbo principal.
- Pronombres personales: Número de pronombres personales empleados por párrafo.
- Cohesión textual: Número de nexos lingüísticos o conectores empleados por párrafo.
- Voz pasiva: Número de casos de voz pasiva por párrafo.
- Vocabulario especializado: frecuencia relativa de palabras propias del discurso académico de Ingeniería Civil Informática.

## 5. Resultados

### 5.1. Correlaciones entre rasgos lingüístico-discursivos y calidad de escritura

Las correlaciones efectuadas entre los rasgos lingüístico-discursivos y la evaluación holística se realizaron con el fin de corroborar la existencia de algunos aspectos que se relacionan con la evaluación global que realizan los analistas de las introducciones de los trabajos finales de grado de in-

geniería civil en informática. A partir de ellos, se puede afirmar que el rasgo lingüístico-discursivo que más se relaciona con la evaluación holística realizada por los expertos es la complejidad sintáctica ( $r = 0,779^{***}$ )<sup>8</sup>. La correlación con este rasgo resulta un hallazgo importante, puesto que, por un lado, McNamara et al. (2010), Guo et al. (2013) y Crossley et al. (2014) han demostrado que la complejidad suele ser un buen indicador de la calidad del texto cuando se considera como el número medio de palabras que antecede al verbo principal. Pero, por otro lado, investigaciones de MacArthur et al. (2019) consideran que la complejidad posee una correlación negativa en textos escritos en inglés y que no es un buen predictor de la calidad. En nuestra investigación, los resultados respecto a este rasgo nos permiten afirmar que en introducciones escritas en español sí existe una relación positiva entre la calidad del escrito y la complejidad sintáctica del texto.

El número de palabras del texto, a su vez, se correlaciona de manera negativa con el escrito con un valor de  $r = -0,756^{***}$ . Estos resultados se diferencian de investigaciones similares como las de McNamara et al. (2010) y Guo et al. (2013), pues en dichos estudios, los autores establecen que los textos de alta calidad suelen tener mayor cantidad de palabras y, por ende, una mayor extensión. La diferencia con nuestros resultados se explica, debido al género discursivo en cuestión y la disciplina en la que se realiza el estudio, puesto que en la comunidad de ingeniería en informática son poco frecuentes las introducciones extensas y las que lo son, suelen reiterar información y no cumplir con los propósitos comunicativos asociados a los segmentos funcionales del apartado.

Otro rasgo que se vincula con la evaluación holística es el uso de voz pasiva en el escrito ( $r = 0,613^{***}$ ). Si bien, este aspecto es más recurrente en inglés que en español, en la disciplina de ingeniería en informática, se suelen escribir las introducciones empleando oraciones impersonales y pasivas en la mayoría de los apartados. Así, solo se utiliza tercera persona singular en la interpretación de los resultados y las conclusiones, por lo que en las introducciones se suelen emplear estos rasgos de forma frecuente. Los resultados a partir de la correlación respecto al empleo de la voz pasiva concuerdan con los de Guo et al. (2013), pues los autores mencionan que los textos de alta calidad suelen emplear la voz pasiva como rasgo prototípico.

<sup>4</sup><http://linguisticanalysistools.org/sinlp.html>

<sup>5</sup><http://www.redilegra.com/sistema> — herramienta desarrollada por el grupo Redilegra que permite realizar cálculos estadísticos básicos, identificación de N-grams de lemas y POS e identificaciones de modalizadores discursivos, entre otras funciones

<sup>6</sup><https://www.r-project.org/>

<sup>7</sup><https://jasp-stats.org/>

<sup>8</sup>\*\*\* Correlación de Pearson, significativa a  $p < 0,001$

Respecto al uso de pronombres ( $r = 0,528^{***}$ ), estos se consideran buenos indicadores de la calidad de las introducciones de los TFG de ingeniería civil en informática. Este resultado es relevante pues los pronombres son mecanismos cohesivos que se emplean para mantener los referentes en el escrito y así evitar reiterar las mismas palabras.

Continuando con aspectos ligados a los índices básicos de información textual, el número de oraciones que posee un escrito y la cantidad de párrafos también se correlacionan con la evaluación holística. De esta manera, ambos aspectos poseen una correlación media (oraciones  $r = 0,475$  y párrafos  $r = 0,470$  respectivamente;  $p = 0,002$ ). Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Crossley et al. (2016), pues los autores concluyen de su investigación que la cantidad de oraciones y su longitud es uno de los mejores rasgos para predecir la calidad, ya que permite identificarla hasta en un 60 %.

El vocabulario especializado es otro de los rasgos lingüístico-discursivos que se relaciona de manera media con la evaluación holística de las introducciones ( $r = 0,468$ ;  $p = 0,002$ ), lo que indica que, aunque no se considera dentro de los primeros rasgos que se relacionan con la calidad, su empleo junto a otros aspectos podría permitir identificar la calidad del escrito. Nuestros resultados respecto al vocabulario de especialidad concuerdan con los de Guo et al. (2013) y Crossley et al. (2014) debido a que los autores exponen que los textos con mayor calidad, en su caso los ensayos, son aquellos que poseen un mayor número de vocabulario de especialidad y diversidad de palabras.

El siguiente aspecto ligado a la evaluación holística es uno que aún no genera acuerdo entre los especialistas en el tema, pues la cohesión es considerada por algunos investigadores como un rasgo que se liga con la calidad del texto, mientras que para otros no. Nuestros resultados indican que los conectores y mecanismos de cohesión se relacionan con la evaluación holística ( $r = 0,491^{***}$ ). Si bien, en la presente investigación no se midió la cohesión referencial, por lo que nuestros resultados no pueden ser comparados con los de MacArthur et al. (2019), sí podemos mencionar que nuestros hallazgos se condicionan con los de Crossley et al. (2016), pues hemos identificado que existe una relación media entre el uso de mecanismos de cohesión y la calidad del escrito.<sup>9</sup>

<sup>9</sup>Para más detalle de las correlaciones entre los rasgos lingüístico-discursivos y calidad de escritura ver <https://www.dropbox.com/s/oc2qsn18kdx3bf/>

## 5.2. Correlaciones entre calidad de escritura y segmentos funcionales del texto

Este procedimiento se llevó a cabo, porque a partir de los resultados de las relaciones entre los criterios de la pauta de evaluación y la evaluación holística, uno de los aspectos que más se vinculaba con la calidad era el cumplimiento de los propósitos comunicativos. Como forma de operacionalizarlos, se emplearon los trigramas de lemas, pues en investigaciones anteriores (Cotos & Pendar, 2016; Lillo, 2016) han demostrado ser buenas representaciones de las diferentes macro-movidas y de las movidas del apartado Introducir al lector en la investigación. Con respecto a la noción de movida, debemos mencionar que en esta investigación la entenderemos como unidad retórica-funcional que realiza un propósito comunicativo de un texto y que, a su vez, se realiza en una unidad textual (Swales, 1990; Askehave & Swales, 2001).

De los resultados, se puede desprender que todos los trigramas de lemas más representativos de las movidas de la introducción se correlacionan con la evaluación holística realizada por los analistas. A su vez, se puede identificar que los trigramas asociados a la movida 2, cuyo propósito es establecer el nicho indicando limitaciones de investigaciones anteriores o mostrando áreas de interés novedosas (Venegas et al., 2016), presentan un valor de  $r = 0,498^{***}$ .

Respecto a las relaciones de los trigramas de lema asociados a la movida 3<sup>10</sup> con la evaluación holística, estos poseen un  $r = 0,358$ ;  $p = 0,031$ , lo que relaciona a estos rasgos como significativos con valor de magnitud bajo respecto a la calidad del escrito. Por su parte, los trigramas asociados a la movida 1<sup>11</sup> obtiene valores de correlación de  $r = 0,338$ ;  $p = 0,031$ .

Una posible explicación a la relación existente entre la movida 2 y la evaluación holística es que es uno de los aspectos que menos se presenta, pero que más se valora en las introducciones es la indicación del vacío. Por lo anterior, se podría considerar que en el momento de realizar una evaluación se valora como un aspecto diferenciador de alta y baja calidad el cumplimiento del propósito comunicativo de esta movida (representado, en este caso, por sus trigramas de lemas). Con respecto a los valores de correlación

correlaciones.docx?dl=0

<sup>10</sup>Ocupar el nicho: movida con el propósito de introducir los aspectos teórico-metodológicos adoptados en la investigación.

<sup>11</sup>Establecer el territorio: movida con el propósito de situar temáticamente la investigación, justificando su relevancia y dando cuenta de investigaciones en el área.

para la movida 1, estos se podrían atribuir a que tanto introducciones de alta como de baja calidad suelen presentar esta movida, pues la Generalización del tópico es el aspecto más prototípico de las introducciones y el que se presentaba en la mayoría de los trabajos que formaron parte de este corpus.

De los resultados expuestos hasta aquí, destaca que las tres movidas de la macromovida Introducir al lector en la investigación se correlacionan con la calidad de las introducciones, por lo que el componente funcional debe ser incluido como un aspecto al momento de evaluar de forma automáticamente la calidad de un escrito. Si bien, sabemos que la representación que hemos realizado de las movidas no dan cuenta totalmente de su presencia o ausencia, consiste en un acercamiento para incluir este aspecto ligado a los segmentos funcionales que ha sido desatendido en investigaciones similares.

### 5.3. Comparación entre todos los rasgos lingüístico-discursivos en las introducciones de los TFG de alta y baja calidad

Los aspectos lingüístico-discursivos que más se correlacionan entre sí corresponden al uso de pronombres y el número de palabras del texto ( $r = 0,984^{***}$ ). A su vez, el número de palabras total del texto también se vincula con el empleo de conectores ( $r = 0,922^{***}$ ) y el número de párrafos ( $r = 0,789^{***}$ ) de este, por lo que a mayor número de palabras empleadas en el escrito, es decir, extensión, mayor será el uso de estos aspectos. La vinculación de los rasgos anteriormente destacados tiene bastante lógica, pues si el apartado es extenso, en una tesis de alta calidad, se deberán emplear más párrafos, pues se requerirá separar las ideas principales en diferentes párrafos y luego, para unirlas se deberán emplear múltiples mecanismos de cohesión.

Ligado al número de palabras, el número de oraciones se vincula con ella con un  $r = 0,908^{***}$ , lo que significa que en textos de alta calidad, a mayor cantidad de palabras más serán las oraciones y párrafos en el escrito. Lo anterior tiene directa relación con lo planteado por McNamara et al. (2010), pues desde su perspectiva, los textos de alta calidad se caracterizan por tener un gran número de oraciones. A su vez, nuestros resultados también se vinculan a los de Crossley et al. (2016), pues en su investigación, estos autores concluyen que las oraciones se vinculan directamente con la cantidad de párrafos que posee un escrito y que estos dos rasgos unidos son los mejores predictores de la calidad de la escritura.

A su vez, la voz pasiva también se correlaciona con el número de palabras ( $r = 0,661^{***}$ ). Estos datos se condicen con lo propuesto por Cubo de Severino (2007), quien expone que, en el discurso académico, entre los procedimientos que se suelen emplear al momento de redactar, predomina la voz pasiva. La complejidad sintáctica se relaciona con la voz pasiva ( $r = 0,602^{***}$ ). A partir de esta relación surge otra que se vincula directamente con los resultados obtenidos por el grupo liderado por McNamara, pues a partir de nuestras correlaciones, a mayor número de verbos en las oraciones, mayor será la complejidad sintáctica del escrito, lo que se condice directamente con los hallazgos de Guo et al. (2013) y Crossley et al. (2014).

El vocabulario especializado también se correlaciona con el número de palabras y de oraciones del escrito con valores que varían entre  $r = 0,905^{***}$  y  $r = 0,850^{***}$ , respectivamente. En cuanto a los conectores, estos de igual manera establecen una correlación positiva de  $r = 0,799^{***}$  con el vocabulario especializado, por lo que cuando se emplea este último rasgo, las introducciones de alta calidad suelen tener mayor extensión, mayor cantidad de oraciones y mecanismos de cohesión. Respecto al uso de pronombres, estos poseen una correlación de  $r = 0,881^{***}$  con el empleo de vocabulario especializado. Una posible explicación para estas relaciones podría deberse a que cuando se utiliza vocabulario especializado, resulta complejo sustituir la palabra, pues en muchos casos el término no posee una equivalencia precisa, por lo que se podría emplear pronombres con el fin de mantener el referente a través de una pronominalización.

Con respecto al empleo de pronombres en los textos de alta calidad, estos se correlacionan ( $r = 0,866^{***}$ ) con el número de párrafos y la extensión del escrito ( $r = 0,884^{***}$ ). A su vez, estas palabras empleadas para sustituir a los nombres se correlacionan ( $r = 0,882^{***}$ ) con el empleo de conectores. Respecto a esto último, cabe destacar que una de las formas de mantener la cohesión de un escrito es mediante la pronominalización, por lo que estos dos rasgos estarían directamente vinculados.

Finalmente, en el Cuadro 2 se presentan, de mayor a menor magnitud, los 11 rasgos que se asocian más fuertemente a la calidad de las introducciones de los trabajos finales de grado de ingeniería civil informática.

Orden	Rasgo	Correlación
1	Complejidad sintáctica	0.78***
2	Promedio de palabras	-0.76***
3	Voz pasiva	0.61***
4	Pronombres	0.53***
5	Conclusivos	0.51***
6	Propósito comunicativo	0.50***
7	Conectores	0.48**
8	Ordenadores temporales	0.48**
9	Número de oraciones	0.48**
10	Número de párrafos	0.47**
11	Vocabulario especializado	0.47**

**Cuadro 2:** Organización de los rasgos lingüístico-discursivos relacionados con la calidad textual en términos de evaluación holística.

#### 5.4. Modelo regresión lineal

Tal como se ha mencionado en apartados anteriores, para el ajuste del modelo se utilizaron las variables seleccionadas (ver Cuadro 2) mediante correlación de Pearson entre los valores promedio de la rúbrica, utilizada para la evaluación de la calidad y las demás variables independientes. Cabe señalar que para la ejecución del modelo de regresión se ha optado por el promedio, pues el valor holístico es binomial lo que no permite cumplir con los supuestos cuantitativos para la posible identificación de una relación lineal. Por otra parte, la correlación existente entre la evaluación holística y el promedio obtenido de los criterios de la rúbrica es de  $r = 0,95^{***}$ . Por lo mismo, la diferencia que se produce en las correlaciones no es muy diferente a las obtenidas con la evaluación holística.

En lo Cuadro 3 se presentan los valores de correlación entre los rasgos y el promedio de la evaluación de la rúbrica.

Orden	Rasgo	Correlación
1	Promedio de palabras	-0.80***
2	Complejidad sintáctica	0.73***
3	Voz pasiva	0.59***
4	Conclusivos	0.53***
5	Propósito comunicativo	0.52***
6	Pronombres	0.47**
7	Ordenadores temporales	0.47**
8	Número de oraciones	0.47**
9	Vocabulario especializado	0.47**
10	Conectores	0.44**
11	Número de párrafos	0.43**

**Cuadro 3:** Organización de los rasgos lingüístico-discursivos relacionados con la calidad textual en términos del promedio de evaluación con la rúbrica

Como se observa, el orden de los rasgos varía, aunque ello no produce cambios significativos en los valores. Para el análisis de regresión se optó por el método backward, el cual se inicia con un modelo completo para luego ir eliminando secuencialmente las variables que no presenten significancia estadística ( $p\text{-value} > 0,05$ ). A partir de la tercera regresión se obtuvieron los gráficos post-regresión para determinar normalidad de los residuos, homogeneidad de la varianza, observaciones influyentes y outliers. De acuerdo con este análisis se fueron eliminando una a una las variables contenidas en lo Cuadro 3 que no presentaron significancia estadística. De tal modo, las 3 variables independientes con significancia estadística ( $p\text{-value} > 0,01$ ) que dan cuenta de una relación lineal con el promedio de calidad son: la complejidad sintáctica, el promedio de palabras y los conectores conclusivos. Cabe destacar que respecto a la bondad de ajuste, el  $R^2$  ajustado indica que el modelo representa el 85 % de la variabilidad total del sistema. En el Cuadro 4 se presentan los resultados del último modelo de regresión lineal efectuado y en el Cuadro 5 los valores de validación del Modelo de regresión lineal final.

Variable dependiente	Correlación calidad
Complejidad sintáctica	0.3948416
Promedio de palabras	-0.3673670
Conectores conclusivos	0.3710280

**Cuadro 4:** Modelo de regresión lineal final

R2	0.868
R2 ajustado	0.849
Akaike	20.595
Error estándar Residual	0.297 (df = 29)
F	47.473*** (df = 4; 29)

**Cuadro 5:** Valores de validación del Modelo de regresión lineal final

A partir de las tablas anteriores se puede interpretar que si la complejidad sintáctica se incrementa en una unidad de desviación estándar, en promedio, la evaluación de la calidad aumenta en 0,39 unidades de desviación estándar. A su vez, si el promedio de palabras se incrementa en una unidad de desviación estándar la evaluación de la calidad disminuye en 0,37 unidades. Finalmente, si los conclusivos incrementan en una unidad de desviación estándar, en promedio, la calidad aumenta en 0,37 unidades de desviación estándar.



## 6. Comentarios de cierre

Destacamos en nuestros hallazgos que, a diferencia de investigaciones similares, existe una correlación negativa entre el número de palabras del escrito y la calidad de la escritura, por lo que las introducciones que poseen mayor extensión, tienden a catalogarse de baja calidad. A su vez, identificamos que rasgos como el empleo de conectores conclusivos y la complejidad sintáctica se correlacionan de manera positiva con la calidad de las introducciones de los TFG de ingeniería civil en informática. Este subconjunto de rasgos que representan al plano sintáctico, a la extensión y a la organización argumentativa de la introducción permitirían, de acuerdo con nuestro modelo, predecir la calidad de la introducción en esta disciplina.

Además, como hemos mencionado, en el análisis incluimos los trigramas de lemas para evaluar la relación entre la instanciación de las movidas del apartado y la calidad del escrito, dando como resultado correlaciones positivas y significativas entre los rasgos medidos, aunque no recogidas en el modelo de regresión final.

Debido a lo anterior, como proyecciones de este estudio, se espera poder considerar los aspectos funcionales como parte de los rasgos que permiten evaluar la calidad del escrito e incluir otros índices para medir el cumplimiento de los propósitos comunicativos, identificar otros rasgos e índices de complejidad sintáctica y ampliar el corpus de estudio.

## Agradecimientos

Esta investigación fue financiada parcialmente por el proyecto Fondecyt 1190639, titulado “Modelamiento de la práctica discursiva de acreditación del conocimiento por medio de géneros académicos en ingeniería.”

## Referencias

- Askehave, Inger & John M. Swales. 2001. Genre identification and communicative purpose: A problem and a possible solution. *Applied Linguistics* 22(2). 195–212. doi 10.1093/applin/22.2.195.
- Beaugrande, Robert-Alain & Wolfgang Ullich Dressler. 1997. *Introducción a la lingüística del texto*. Grupo Planeta.
- Carlino Cantis, Paula. 2003. Alfabetización académica: Un cambio necesario, algunas alter-
- nativas posibles. *Educere: Revista Venezolana de Educación* 20. 409–420.
- Castelló, Montserrat. 2002. De la investigación sobre el proceso de composición a la enseñanza de la escritura. *Revista Signos: Estudios de Lingüística* 35(51-52). 149–162. doi 10.4067/S0718-09342002005100011.
- Cotos, Elena & Nick Pendar. 2016. Discourse classification into rhetorical functions for AWE feedback. *CALICO Journal* 33(1). 1–22. doi 10.1558/cj.v33i1.27047.
- Crossley, Scott, Kristopher Kyle, Laura Allen, Liang Guo & Danielle McNamara. 2014. Linguistic microfeatures to predict L2 writing proficiency: A case study in automated writing evaluation. *The Journal of Writing Assessment* 7(1). 10–16.
- Crossley, Scott A., Kristopher Kyle & Danielle S. McNamara. 2016. The tool for the automatic analysis of text cohesion (TAACO): Automatic assessment of local, global, and text cohesion. *Behavior Research Methods* 48(4). 1227–1237. doi 10.3758/s13428-015-0651-7.
- Dikli, Semire. 2006. An overview of automated scoring of essays. *The Journal of Technology, Learning, and Assessment* 5(1). 4–35.
- Figuroa, Javiera, Alejandra Meneses & Eugenio Chandía. 2019. Desempeños en la calidad de explicaciones y argumentaciones en estudiantes chilenos de 8<sup>a</sup> básico. *Revista Signos: Estudios de Lingüística* 52(99). 31–54. doi 10.4067/S0718-09342019000100031.
- Guo, Liang, Scott A. Crossley & Danielle S. McNamara. 2013. Predicting human judgments of essay quality in both integrated and independent second language writing samples: A comparison study. *Assessing Writing* 18(3). 218–238. doi 10.1016/j.asw.2013.05.002.
- Jin, Wenjun. 2001. A quantitative study of cohesion in chinese graduate students’ writing: variations across genres and proficiency levels. Informe técnico. Northern Illinois University, USA.
- Koutsantoni, Dimitra. 2006. Rhetorical strategies in engineering research articles and research theses: Advanced academic literacy and relations of power. *Journal of English for Academic Purposes* 5(1). 19–36. doi 10.1016/j.jeap.2005.11.002.
- Lillo, Fernando. 2016. *Clasificación automática de movidas retóricas en trabajos finales de grado a partir de lemas*: Pontificia Universidad

- Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. Tesis de grado.
- MacArthur, Charles A., Amanda Jennings & Zoi A. Philippakos. 2019. Which linguistic features predict quality of argumentative writing for college basic writers, and how do those features change with instruction? *Reading and Writing* 32. doi 10.1007/s11145-018-9853-6.
- McNamara, Danielle S., Scott A. Crossley & Philip M. McCarthy. 2010. Linguistic features of writing quality. *Written Communication* 27(1). 57–86. doi 10.1177/0741088309351547.
- Meza, Paulina. 2013. *La comunicación del conocimiento en las secciones de tesis de lingüística: Determinación de la variación entre grados académicos*: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. Tesis de doctorado.
- Moyano, Estela Inés. 2000. *Comunicar ciencia: El artículo científico y las comunicaciones a congresos*. Universidad Nacional de Lomas de Zamora.
- Perin, Dolores, Mark Lauterbach, Julia Raufman & Hoori Santikian Kalamkarian. 2017. Text-based writing of low-skilled postsecondary students: relation to comprehension, self-efficacy and teacher judgments. *Reading and Writing* 30. 887–915. doi 10.1007/s11145-016-9706-0.
- Cubo de Severino, Liliana (ed.). 2007. *Los textos de la ciencia*. Cordova: Comunicarte.
- Swales, John. 1990. *Genre analysis. english in academic and research settings*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sánchez Ceballos, Lina Maria. 2014. La escritura de calidad: base para la transformación de la instrucción en efectiva mediación didáctica. *Revista Reflexión y Saberes* 1(1). 33–37.
- Tamola de Spiegel, Diana. 2005. La tesina de licenciatura. En *Los textos de la ciencia. Principales clases del discurso académico-científico*, 235–263. Córdoba, Argentina: Comunicarte.
- Vajjala, Sowmya. 2018. Automated assessment of non-native learner essays: Investigating the role of linguistic features. *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 28. 79–105. doi 10.1007/s40593-017-0142-3.
- Venegas, René, Sofía Zamora & Amparo Galdames. 2016. Hacia un modelo retórico discursivo del macrogénero trabajo final de grado en licenciatura. *Revista Signos: Estudios de Lingüística* 49(S1). 247–279. doi 10.4067/S0718-09342016000400012.
- Venegas-Velasquez, Rene. 2014. *Proyecto fondecyt — caracterización de géneros evaluativos como trabajos finales de grado en licenciatura y magíster: Desde los patrones léxico-gramaticales y retórico-estructurales al andamiaje de la escritura académico disciplinar*. ANID: Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo.
- Zamora, Sofía & René Venegas. 2013. Estructura y propósitos comunicativos en tesis de magíster y licenciatura. *Literatura y Lingüística* 201–218. doi 10.4067/S0716-58112013000100011.

## A. Pauta de evaluación para evaluar manualmente la calidad de los escritos

Descriptor	Nvl 1	Nvl 2	Nvl 3	Nvl 4	Nvl 5	Nvl 6
En la introducción se cumple el propósito de orientar al lector en la temática y presentar el objetivo de investigación.						
En la introducción se destaca la importancia del tema abordado en el Trabajo de título, generalizando y/o mostrando la necesidad de realizar la investigación.						
En la introducción se establece el área específica del Trabajo de título, mostrando las limitaciones de investigaciones previas, aspectos que no se han abordado o áreas de interés novedosas.						
En la introducción, la información se presenta organizada desde la más general a la más específica.						
En la introducción se utilizan diversos conectores discursivos y mecanismos de cohesión para unir la información presente en la introducción del Trabajo de título.						
La información incluida en la introducción se relaciona con el tema abordado en el Trabajo de título.						
El tema se mantiene a lo largo de toda la introducción del trabajo de título.						
La extensión de la introducción es entre una plana y media y dos planas.						
El vocabulario utilizado en la Introducción es acorde a la disciplina y la audiencia del Trabajo de título.						
En la introducción se presenta una correcta ortografía puntual, acentual y literal.						
Las oraciones incluidas en la introducción del Trabajo de título son, en su mayoría, pasivas e impersonales.						
La persona discursiva es consistente a lo largo de la introducción del Trabajo de título.						
Las oraciones de la introducción están construidas con una sintaxis acorde al español y presentan concordancia entre sujeto y predicado en número y persona.						
La introducción del Trabajo de título no presenta vicios idiomáticos tales como: redundancia, discordancia, dequeísmo, queísmo, marcas de oralidad, entre otros.						
La introducción es de alta calidad, pues cumple con el propósito de introducir al lector en la investigación. Además, posee buena redacción, cohesión, coherencia, las ideas son claras, el vocabulario es acorde a la audiencia y al género discursivo. No presenta errores ortográficos (acentual, literal y literal).						