



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS**

---

**PRODUCTIVIDAD Y RETORNOS A LA INVESTIGACIÓN EN  
UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE CHILE.**

**Seminario para optar al título de  
Ingeniero Comercial, Mención Economía**

**Participantes:**

**Gonzalo Patricio Márquez Moreno  
Mario Andrés Espinoza Hernández**

**Profesor guía:**

**Rodrigo Wagner Brizzi**

---

**Santiago, Septiembre 2016.**

## **Abstract**

Este trabajo explora la productividad científica en términos de publicaciones en Universidades Estatales en Chile. Como contexto, en primer lugar, se establecen indicadores de productividad en términos de publicaciones por académico por peso gastado en salario; los que son comparados con Universidades tradicionales no estatales (CRUCH-G9), privadas (PRIVADAS-G8) y con el sistema Universitario de California. En el ámbito nacional, el mejor desempeño en producción científica por peso gastado en remuneraciones lo encontramos en las universidades tradicionales no estatales (CRUCH-G9), seguido por su contraparte estatal (CRUCH-E), y por último el peor desempeño bajo este criterio lo tienen las universidades privadas (PRIVADAS-G8). Cabe señalar que esta comparación es sólo acerca de productividad en publicaciones, y no en otros bienes y servicios que producen las Universidades.

Como uno de los posibles canales de la productividad, este trabajo mide la magnitud de los retornos privados a la investigación, es decir, cómo el salario de los académicos en la universidad se incrementa con las publicaciones y la calidad de estas. Para esto último se cuentan con microdatos de ingreso y productividad para la Universidad de Chile, Universidad de Santiago y la Universidad de Valparaíso. Se observa que existe un “premio” para los académicos que publican versus los que no, es decir, aquellos que tienen registros en la base Web of Science que va, en promedio, entre un 7.6% a un

12% del salario anual. El retorno a que un académico tenga un mayor stock de publicaciones adicionales es de 0,4%-0,5% del salario anual y el de una cita adicional es del orden de magnitud entre un 1.7%-2.6% del salario anual. Estos indicadores son similares a los reportados en estudios recopilados en la literatura internacional para el caso del retorno privado a la publicación marginal, mientras que para el retorno asociado a la calidad de la publicación (medido por las citas) el coeficiente estimado es inferior al de la literatura que es del orden de 2.8%-3.7% del salario anual. Adicionalmente encontramos que, una vez corregido por características, los académicos mujeres ganan 5% menos que los hombres en dichas Universidades.

## **Agradecimientos**

En primer lugar agradecer al profesor Rodrigo Wagner Brizzi por apoyarnos durante todo este proceso y brindarnos su apoyo profesional para sacar adelante este proyecto.

También agradecemos a las autoridades de las instituciones que brindaron sus datos para realizar este estudio, en particular a Carlos Castro Sandoval, Director de Finanzas y Administración Patrimonial de la Universidad de Chile, y a su equipo de trabajo. A carolina González, de la Unidad de Producción Científica del CONICYT, quién brindó apoyo para la obtención de datos de publicaciones de académicos e instituciones.

**Mario Andrés Espinoza Hernández**

**Gonzalo Patricio Marquez Moreno**

En primer lugar quiero agradecer a mi familia, que a pesar de la distancia siempre me brindaron su apoyo y estuvieron conmigo cuando más lo necesité. En particular agradecer a mis padres Veronica y Mario, a mis hermanos que estuvieron lejos, Marcela, Francisco (con Josefa), Cristobal y a María Elsa, quien me motivó y acompañó incondicionalmente en estos años aca en Santiago, junto con Marco y Amandita.

Agradezco también a mis amigos, chillanejos y santiaguinos, los de la vida, los del fútbol y los de la noche también; Y a Maria Ignacia quien ha llenado de

amor, alegrías, aprendizajes, viajes y nuevas experiencias estos años de mi vida.

Finalmente, agradezco también al Chalo, mi compañero y partner de esta etapa, a quien admiro y quiero mucho, y de quien siempre hay algo que aprender. Sin duda, un tremendo personaje en esta historia y de los mejores amigos que en la vida pensé que iba a tener.

### **Mario Andrés Espinoza Hernández**

En primer lugar me gustaría agradecer a mi familia por el infinito apoyo entregado a lo largo de toda mi vida. En especial a mis hermanos; Conejo y Chuky y padres; Wilma y Viejo Can, que han sido las mayores fuentes de inspiración y luz.

En segundo lugar, agradecer a las inolvidables experiencias que me ha entregado y seguirá entregando el Hockey sobre patines y toda su gente.

En tercer lugar, agradecer a mis amigos y a Carolina por todos los buenos y malos momentos, como también por las inagotables horas de aprendizaje, jarana y amor.

En cuarto lugar, agradecer a Mario, quien fue un gran pilar a lo largo de todo este proceso de aprendizaje, gran estudiante, profesional y de los mejores amigos que hay.

Por último, agradecer a todas aquellas personas que tuve la suerte de cruzar en este último período que sin dudas ha sido el mejor de mi vida.

**Gonzalo Patricio Marquez Moreno**

## Índice de contenidos

<b>ABSTRACT</b> .....	<b>1</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO 2: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO 3: TENDENCIAS Y BENCHMARKING DE PRODUCTIVIDAD ACADÉMICA</b> .....	<b>15</b>
3.1 BENCHMARKING DE PRODUCTIVIDAD ACADÉMICA A NIVEL AGREGADO.....	17
3.2 BENCHMARKING SUB-MUESTRA UNIVERSIDADES ESTATALES.....	32
3.2.1 BENCHMARKING DE INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD POR FACULTADES PARA SUB-MUESTRA.....	34
<b>CAPÍTULO 4: DATOS Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA</b> .....	<b>45</b>
4.1 DATOS .....	45
4.1.1 SALARIOS, INFORMACIÓN DE CONTRATO E INFORMACIÓN BIOGRÁFICA DE ACADÉMICOS.....	46
4.1.2 PUBLICACIONES E INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS.....	48
4.1.3 AGREGACIÓN DE INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS: NÚMERO DE CITAS.....	49
4.2 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA .....	51
<b>CAPÍTULO 5: MODELOS DE ESTIMACIÓN PARA LOS RETORNOS PRIVADOS DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE ACADÉMICOS</b> .....	<b>60</b>
<b>CAPÍTULO 6: TESTEO Y PRINCIPALES RESULTADOS</b> .....	<b>63</b>
6.1 MUESTRA TOTAL ACADÉMICOS FULL-TIME .....	65
6.2 SUB-MUESTRA, ACADÉMICOS QUE PUBLICAN .....	68
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>73</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>75</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>76</b>
ANEXOS CAPÍTULO 3 .....	76
ANEXOS CAPÍTULO 4 .....	80
ANEXOS CAPÍTULO 6 .....	82
<b>APÉNDICE:</b> .....	<b>89</b>
APÉNDICE 1: COMPARACIÓN GRUPOS DE UNIVERSIDADES.....	89
APÉNDICE 2: CÁLCULO DE FACTOR DE AJUSTE DE LA ELASTICIDAD $D\log(\text{SALARIO})/D\log(\text{CITAS})$ .....	90

## Capítulo 1: Introducción.

En Chile la profesionalización de la carrera académica es un aspecto importante que ha marcado la transición de una generación de docentes a otra. En este sentido, las necesidades del país han ido evolucionando, tal que cada vez se requiere un mayor número de académicos con un mayor nivel de calificación, siendo el grado de magister y/o doctor un requisito elemental exigido por las instituciones. A esta profesionalización han contribuido variados factores, entre ellos, *“la influencia del modelo de la Research University de EE.UU. (Bernasconi, 2008 (a)) y el aumento de los salarios de los profesores hasta un nivel que permite una dedicación completa a la universidad”* (Bernasconi, 2008 (b)).

Pero más que sólo centrarse en los inputs de la producción científica en las universidades, en este trabajo nos queremos concentrar en cómo esos inputs de recursos humanos se traducen en resultados (output) en términos de publicaciones. Estamos interesados en hacer un *benchmarking* de la productividad académica de publicaciones y también explorar los retornos privados a la investigación científica entre instituciones.

Para estimar los retornos privados exploramos cómo las publicaciones en Web of Science son un determinante de los salarios de los académicos de tres instituciones públicas del país (Universidad de Chile, Universidad de Santiago y Universidad de Valparaíso), para las cuales se recopilaron microdatos a nivel de

académico, incluyendo su remuneración. Cabe señalar que esto es posible en Chile gracias a la Ley de Transparencia que obliga a estas instituciones a poner dicha información online, de manera directa o vía formulario.

Usando esos datos medimos la magnitud en que una publicación adicional cambia las remuneraciones de un académico. Específicamente, buscamos testear los retornos a la investigación para los académicos de las tres instituciones en estudio, para luego comparar los resultados con evidencia internacional.

Otro factor que ha permitido la transición generacional de la carrera docente, como se mencionó anteriormente, tiene relación con el aumento en las remuneraciones de los académicos<sup>1</sup>. Dicho aspecto es relevante en el debate público ya que por un lado, las altas remuneraciones son las que incentivan la profesionalización de la carrera docente y atraen nuevos talentos, pero por otro se tiene que éste corresponde a un ítem importante en cuanto al gasto del presupuesto de las instituciones públicas – según SIES del Ministerio de Educación, para el año 2014, el gasto en remuneraciones en la Universidad de Chile por ejemplo corresponde al 64% del total de gastos operacionales, del cual el 37% corresponde a remuneraciones de académicos<sup>2</sup>-. Este punto ha

---

<sup>1</sup> Para mayor información ver (Bernasconi, 2008 (b))

<sup>2</sup> El gasto en remuneraciones de la Universidad de Chile, en el año 2014 corresponde a un total de M\$244.448.089. De los cuales el 37% está asociado a remuneraciones de académicos por

motivado enormemente la búsqueda de respuestas que permitan entender cómo se asignan dichos recursos, ver las diferencias entre una institución y otra, observar las heterogeneidades a nivel de facultades que se dan dentro de cada institución y entre las mismas universidades, poniendo el foco de atención en las remuneraciones percibidas por los académicos.

El resto de la investigación se organiza de la siguiente manera: La sección 2 muestra el contexto de esta investigación en la literatura asociada, en la sección 3 se realiza un benchmarking de costos y productividad científica de universidades, la sección 4 presenta los datos y estadística descriptiva de la muestra, la sección 5 muestra el modelo y la hipótesis a testear, la sección 6 presenta el testeo de hipótesis y resultados y posteriormente las conclusiones.

---

un monto de M\$90.716.448 (Fuente: Información financiera en Educación superior SIES, Mineduc).

## **Capítulo 2: Revisión bibliográfica.**

Nuestro trabajo se posiciona en la literatura sobre productividad científica y retornos privados de los académicos a la publicación. De acuerdo a esto, la hipótesis que ronda en torno a los retornos pecuniarios de la producción científica tanto en términos de calidad como cantidad presenta diversos resultados a lo largo del tiempo, lugar y disciplina. Históricamente estos estudios se han basado principalmente a nivel de escuelas (o departamentos) de economía, como también basados en la información entregada por los servidores de Web of Science (WOS) del Institute for Scientific Information (ISI).

- Uno de los estudios pioneros en este campo y metodología corresponde a (Hamermesh, Johnson, & Weisbrod, 1982), quienes basan su estudio en microdatos a nivel de académicos de departamentos de economía en universidades de EE.UU., además no solo se apoyan en los servidores de WOS, sino que también realizan una caracterización más acabada a través de los CV's de los académicos, reportan un efecto del artículo y libro marginal de 0.2%-0.4% para el primero y de 0.7% para el segundo, ambos con respecto al salario anual. Siendo el resultado encontrado para el artículo marginal muy similar al estimado en este informe (retorno de 0.4%-0.5% del salario anual para la publicación marginal).
- Por otro lado, (Takahashi & Takahashi, 2010) no solo buscan testear el efecto de la producción académica en las remuneraciones de los docentes, sino que

también a nivel de promoción y movilidad laboral. El estudio es realizado en base a académicos de departamentos de economía en universidades japonesas, los resultados reportados muestran que el número de artículos publicados no tienen efectos sobre salario y promoción, mientras que sí en la movilidad laboral.

- A diferencia del estudio presentado para los japoneses, en (Hilmer, Hilmer, & Ransom, 2012) se basan en docentes de 53 departamentos de universidades que ofrecen cursos de doctorado (PhD Granting Departments) en EE.UU. del área de economía. Autores computan y aplican el índice-H como control de calidad en sus estimaciones, obteniendo que este posee una correlación positiva y significativa con el salario anual, mayor que la asociada a la publicación marginal. De esta misma manera, en (Hamermesh & Pfann, 2012), autores construyen una muestra de académicos provenientes de 88 departamentos de economía (dentro de los Top 200 del mundo<sup>3</sup>), en donde los resultados reportados corresponden a que, en términos de efectos en salario, tanto la cantidad como la calidad de las publicaciones tienen un efecto positivo y significativo. De este artículo destacamos sólo la dirección de los efectos dado que la comparación entre parámetros no es posible realizarla de manera directa (distinta construcción de variables).

---

<sup>3</sup> Según Klaitzidakis, Mamuneas & Stengos (2003)

- También, es importante destacar que existen pocas experiencias de estudios en este campo tanto para América Latina, como para países en vías de desarrollo, en este sentido (Koljatic & Silva, 2001) ofrecen una caracterización abarcando los países con mejor rendimiento en términos de publicaciones en América Latina, los cuales son; Argentina, Brasil, Chile y México<sup>4</sup>. Autores comparan productividad científica en las áreas de economía y negocios, ajustando por calidad, cantidad de estudiantes en educación terciaria, con datos a nivel de países e instituciones. Los resultados entregan que, Brasil lidera en términos absolutos el ranking de publicaciones en la región, mientras que Chile se presenta como el país con mejor desempeño en términos relativos al controlar por población, número de estudiantes en nivel terciario y actividad económica.
- En (Contreras, Edwards, & Mizala, 2006)<sup>5</sup> se compara la producción científica de la disciplina Economía y Administración en Chile con respecto a las otras disciplinas, a nivel nacional e internacional. Esta comparación se realiza en cuanto al volumen de producción, el impacto acumulado y el impacto relativo a la disciplina (Impacto hasta el presente de la disciplina/Impacto de la

---

<sup>4</sup> El período efectivo que se contempla dentro del estudio corresponde desde Enero-1995 hasta Diciembre-1999, en donde además solo se consideran dentro del criterio de rendimiento a las publicaciones provenientes de *Journals*

<sup>5</sup> Se considera la producción científica entre los años 1984-2003. El impacto acumulado mide el número de citas de los artículos desde que fueron publicados hasta el año 2003 dividido por el número de artículos (impact to present). El impacto relativo a la disciplina mide el impacto hasta el presente de la disciplina en el país dividido por el impacto de la disciplina en el mundo.

disciplina en el mundo), donde la disciplina destacó por lograr un impacto significativo y por aumentar su producción a lo largo de los años. Adicionalmente se analiza la rentabilidad de los fondos destinados a la producción científica (FONDECYT, FONDAP e Iniciativa Científica MILENIO) otorgada para cada disciplina, donde se observa que Economía y Administración es uno de las disciplinas con los menores costos de producción científica (alta productividad por peso invertido). Similar a esto es lo que realizamos en la sección 3 del artículo donde a diferencia de los autores mostramos indicadores de productividad por peso gastado en base a las remuneraciones de los académicos que nosotros observamos para universidades del país.

- En (González, Brunner, & Salmi, 2013), realizaron un estudio descriptivo acerca de la composición del personal docente universitario chileno, caracterizándolo en base a: jornadas laborales, género, niveles de formación y otros. Además, realiza una comparación internacional de los niveles de remuneraciones de los académicos full time en función de las categorías de la carrera docente (Profesor titular, Profesor asociado Profesor asistente e Instructor), donde concluye que los académicos de instituciones estatales (full time) reciben un nivel de remuneraciones alto en comparación con países latinoamericanos y de niveles de ingresos medio-alto. Al comparar con países de ingresos altos, las remuneraciones resultaron ser de un nivel intermedio.

Tabla 1

**Comparación internacional de salarios de académicos, por país y jerarquía. (en US\$PPP)**

País	Nivel ingreso país	Instructor o categoría inicial (Entry)	Promedio	Titular (Top)	Titular/Instructor
<b>Canadá</b>	alto	5,733	7,196	9,485	1.7
<b>Estados Unidos</b>	alto	4,950	6,054	7,358	1.5
<b>Chile</b>	medio-alto	3,638	-	6,702	1.8
<b>Holanda</b>	alto	3,472	5,313	7,123	2.1
<b>Argentina</b>	medio-alto	3,151	3,755	4,385	1.4
<b>Japón</b>	alto	2,897	3,473	4,604	1.6
<b>Colombia</b>	medio-alto	1,965	2,702	4,058	2.1
<b>Brasil</b>	medio-alto	1,858	3,179	4,550	2.4
<b>México</b>	medio-alto	1,336	1,941	2,730	2.0

Fuente: En base a los estudios « Altbach, P. G., Reisberg, L., Yudkevich, M., Androushchek, G., & Pacheco, I. F. (2012). Paying the Professoriate: A Global Comparison of Compensation and Contracts . New York: Routledge.» y para Chile, « González, S., Brunner, J. J., & Salmi, J. (2013). Comparación internacional de remuneraciones académicas: Un estudio exploratorio. Calidad en la educación N°39 (Diciembre).».

Nota:A excepción de Chile, los datos de salarios provienen del estudio «International Comparison of Academic Salaries in 28 Countries» que fueron recopilados entre 2008 y 2012. Los montos en moneda local fueron convertidos a dólares PPP utilizando la tasa de conversión de Penn World Table Version 7.1 (julio 2012) del Center for International Comparisons of Production, Income and Prices de la Universidad de Pennsylvania (1 dólar PPP equivale \$388.14 pesos chilenos).

## Capítulo 3: Tendencias y benchmarking de productividad académica.

Como contexto de nuestra investigación sobre retornos privados a la investigación científica, queremos primero mostrar algunos indicadores de productividad científica por académico y por peso gastado.

Los datos utilizados para la elaboración de los indicadores corresponden a información obtenida del servidor Web of Science<sup>6</sup>, de donde extrajimos los siguientes datos agregados de producción científica a nivel de institución:

- **Publicaciones en WoS:** El flujo de publicaciones es considerado a nivel de instituciones, para los años 2013 y 2014. Esta información corresponde a la producción científica total de la institución en dicho periodo.
- **Citas:** Como norma general, el informe de citas reportado por el servidor de WoS para las instituciones, corresponde al total de citas generadas por el flujo de publicaciones desde el año que se indica hasta el año actual. Es decir, esta información correspondería al stock de citas al año de extracción de los datos<sup>7</sup>.
- **Índice-H por institución:** Indicador bibliométrico computado por el servidor de WoS, en base al flujo de publicaciones de las instituciones

---

<sup>6</sup> Considerando todo tipo de artículos publicados en el servidor de WoS y de todas sus colecciones asociadas: SCI-EXPANDED), (SSCI), (A&HCI), (CPCI-S) & (CPCI-SSH).

<sup>7</sup> Última extracción Agosto-2016.

para los años 2013-2014 y el stock de citas al año de extracción de los datos.

Para una mayor comprensión de este último índice bibliométrico, tenemos que este es introducido por J.Hirsch el año 2005, donde desde dicho año ha sido ampliamente usado debido a que mezcla tanto nivel de producción científica como el impacto que estas tienen al momento de agregar conocimiento. De manera básica: un autor, institución, etc<sup>8</sup>. Que tiene N publicaciones, donde si h de ellas han sido citadas al menos h veces, mientras que las otras N-h publicaciones han sido citadas menos de h veces, entonces el investigador tiene asociado un Índice H de h.

Un ejemplo numérico de cómo se comporta este índice se muestra en la Tabla 2:

---

<sup>8</sup> Este indicador puede ser computado a cualquier nivel de aglomeración institucional, es decir, a nivel de individuo, institución, región, etc. En donde para agrupaciones sigue la misma metodología que a nivel de individuo.

Tabla 2

Ejemplo de índice-H a nivel de Autor/Institución

Autor/Institución	Publicaciones Totales	Citas Totales	Índice-H
A	1	50	1
B	10	200	10
C	10	200	5

Fuente: Web of Science, ISI.

Nota: En el ejemplo representado se tienen 3 autores/instituciones con sus respectivos datos asociados a publicaciones y niveles de citas. La diferencia provocada entre el investigador (o grupo de investigadores) B y C en el valor del índice-H para cada uno radica en la concentración de citas que obtienen las publicaciones de dichos investigadores, para el caso del autor B, este tiene 10 publicaciones que al menos poseen 10 citas, mientras que el autor C presenta sólo 5 publicaciones en las que tiene al menos 5 citas.

De la tabla anterior podemos ver que este índice hace referencia tanto al nivel de producción científica (cantidad publicaciones), como también la concentración de calidad o conocimiento que estas aportan (distribución de citas).

Una visible desventaja de este indicador corresponde al “efecto tiempo”, donde tenemos que a igual calidad de investigadores, uno más joven estará en desventaja frente a uno más sénior en gran medida debido a que este último ha tenido más tiempo, tanto para producir material científico publicable como también para tener mayor número de oportunidades de que su producción sea referenciada.

### 3.1 Benchmarking de productividad académica a nivel agregado.

En este capítulo, se presentan una serie de indicadores de productividad académica de varios conjuntos de universidades. Inicialmente, el análisis se centra en una comparación general realizado para las universidades chilenas y

universidades extranjeras; específicamente entre universidades chilenas privadas y estatales, y las sedes de la Universidad de California de Estados Unidos.

Los datos asociados a producción científica, remuneraciones e indicadores de productividad que se presentarán a continuación, son entregados por grupos de instituciones <sup>9</sup> : Universidades estatales (CRUCH-Estatal), Universidades privadas con aportes estatales pertenecientes al consejo de rectores (CRUCH-G9), Universidades privadas adscritas al sistema único de admisión (PRIVADAS-G8) y Sedes de la Universidad de California (USA).

La Tabla 3 corresponde a un cuadro comparativo para las universidades chilenas con información de producción científica (presentados de la columna (2) a la columna (4)), gasto total en remuneraciones (columnas (5) y (6)) e indicadores de productividad (de la columna (7) a la (12)). En cuanto a esta última información, se presentan tres indicadores de productividad los cuales representan el costo unitario por: publicación ( $R_i/WoS$  Donde  $i = Totales(T), Academicos(A)$ ), cita ( $R_i/Citas$  Donde  $i = T, A$ ) e Índice-H ( $R_i/ÍndiceH$  Donde  $i = T, A$ ). Estos indicadores son calculados a través de 2 métricas diferentes, primero, en las columnas (7), (8) y (9) se encuentran aquellos calculados a través del ratio de Remuneraciones Totales (RT) sobre la información de producción científica correspondiente (Publicaciones (WoS),

---

<sup>9</sup> Para ver detalle de instituciones pertenecientes a cada grupo ver Anexo 1

Citas, Índice-H). Segundo, en las columnas (10), (11) y (12) tenemos los mismos indicadores de costos unitarios pero esta vez utilizando, como medida de costo, sólo el gasto total en Remuneraciones de Académicos (RA).

Las instituciones en la Tabla 3 se encuentran ordenadas de manera ascendente según el indicador de productividad presentado en la columna (7), el cual corresponde al costo unitario por publicación.

- Para el ranking intra-grupos según el indicador reportador en la columna (7), tenemos que el grupo del CRUCH-E es liderado por la Universidad de la Frontera, el grupo del CRUCH-G9 es liderado por la Universidad de Concepción y el grupo de las PRIVADAS-G8 es liderado por la Universidad Andrés Bello.
- Si analizamos el indicador presentado en la columna (10), es decir, ajustando por la carga administrativa (directivos, administrativos y otras remuneraciones) presente en el gasto de las instituciones en el pago de remuneraciones, tanto el ranking general como el intra-grupos varía con respecto al indicador de la columna (7). Para el caso del CRUCH-E sigue siendo la Universidad de la Frontera la con mayor eficiencia en este punto, mientras que el CRUCH-G9 pasa a ser liderado por la Universidad Técnica Federico Santa María, y por último en el grupo de las PRIVADAS-G8 la institución con menor costo unitario por publicación pasa a ser la Universidad de los Andes.

- Un punto a destacar, corresponde a que dentro del grupo CRUCH-E, la Universidad de Chile es una de las instituciones que presenta mayores cambios en su eficiencia relativa al ajustar por la carga administrativa disminuyendo considerablemente el indicador de la columna (10) con respecto al indicador de la columna (7), también se observa el mismo comportamiento en la Universidad de los Andes del grupo PRIVADAS-G8 y para el CRUCH-G9 la Universidad Técnica Federico Santa María y la Pontificia Universidad Católica de Chile. Para todos estos casos, el costo unitario por publicación cae entre un 61% y 65%.
- Al centrar el análisis en las métricas asociadas a medidas de calidad de las publicaciones (indicadores de columnas (8) y (11)), observamos que el ranking es liderado en su mayoría por instituciones del CRUCH-G9<sup>10</sup> quienes presentan los menores costos unitarios por cita, aun cuando éste se ajuste por la carga administrativa de las instituciones (ver indicador (11)). Específicamente, la Universidad Técnica Federico Santa María junto con la Pontificia Universidad Católica de Chile, poseen el mejor rendimiento en ambas categorías de indicadores de productividad. Por otro lado, las Universidades del CRUCH-E presentes en el top 10 corresponden a la Universidad de la Frontera, la Universidad de Chile y

---

<sup>10</sup> En el top 10 de la Tabla 3, según el indicador de la columna (8) se encuentran 6 instituciones del grupo CRUCH-G9, 3 del grupo CRUCH-E y 1 del grupo PRIVADA-G8.

la Universidad de Valparaíso, mientras que para las instituciones del grupo PRIVADA-G8 sólo se encuentra la Universidad Andrés Bello.

- Finalmente, pasando a un análisis más específico sobre las dos universidades más grandes en términos de publicaciones y citas: Universidad de Chile (UCH) y Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC). Conjuntamente, ambas representan el 41% de las publicaciones totales para el periodo 2013 y 2014, y el 48% de las citas totales de los artículos WoS del mismo período. Primero, en cuanto al número de publicaciones se observa que la UCH presenta un mayor flujo para el periodo de estudio comparado con la PUC, mientras que ésta última supera a la UCH en número de citas totales e índice-H.

Enfocándonos en los montos totales de remuneraciones (columnas (5) y (6), tenemos que la universidad de Chile presenta un mayor gasto en ambos ítems. Específicamente el alto gasto en remuneraciones puede tener dos razones que lo generen: 1) Que la UCH cuente con una mayor dotación de académicos y 2) La UCH paga en promedio mayores salarios a sus académicos. En este caso ocurren las 2, ya que para el periodo 2013 y 2014 la UCH efectivamente cuenta con una mayor

dotación de académicos<sup>11</sup> y en promedio los salarios destinados a académicos son mayores<sup>12</sup>.

Siguiendo con el análisis, en cuanto a los indicadores de costo unitario (productividad), tenemos que la PUC presenta mejores resultados en cuanto a todas las métricas consideradas. Es decir, considerando remuneraciones totales (indicadores columna (7), (8) y (9)) y remuneraciones ajustadas por carga administrativa (indicadores de columna (10), (11) y (12)).

---

<sup>11</sup> Dotación de académicos UCH 3,296 y 3,367 para año 2013 y 2014 respectivamente. Mientras que, la PUC, cuenta con una dotación de 3,248 y 3,154 para el año 2013 y 2014 respectivamente. Fuente: Servicio de Información de Educación Superior (SIES), de Mineduc.

<sup>12</sup> Salario promedio fue calculado como el ratio mensualizado entre el total de gasto en remuneraciones de académicos dividido por la dotación total de académicos de los años 2013 y 2014. UCH paga en promedio un sueldo mensual M\$2.14 y PUC M\$1.77. Fuente: Servicio de Información de Educación Superior (SIES), de Mineduc.

Tabla 3: Información general y de productividad, Universidades chilenas. Años 2013 y 2014

	(1)	Información de producción científica			Gasto en remuneraciones		Indicadores de productividad (Costo unitario)					
		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Remuneraciones totales (RT) (M\$)			Remuneraciones académicos (RA) (M\$)		
							(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Nombre institución	Grupo	WoS	Citas	Índice-H	Totales (M\$)	Académicos (M\$)	RT/WoS	RT/Citas	RT/Índice-H	RA/WoS	RA/Citas	RA/Índice-H
U. De La Frontera	CRUCH-E	654	2,666	17	52,735	20,002	81	20	3,102	31	8	1,177
U. De Concepción	CRUCH-G9	1,743	7,569	29	155,896	78,383	89	21	5,376	45	10	2,703
U. Austral De Chile	CRUCH-G9	874	3,210	21	84,278	45,280	96	26	4,013	52	14	2,156
Pontificia U. Católica De Chile	CRUCH-G9	3,822	20,971	45	370,037	135,854	97	18	8,223	36	6	3,019
U. Técnica Federico Santa María	CRUCH-G9	801	5,658	33	76,399	26,706	95	14	2,315	33	5	809
U. De Santiago De Chile	CRUCH-E	846	2,186	15	91,078	54,257	108	42	6,072	64	25	3,617
U. Católica Del Norte	CRUCH-G9	557	1,629	16	59,770	29,207	107	37	3,736	52	18	1,825
U. De Chile	CRUCH-E	4,224	18,253	41	470,758	171,258	111	26	11,482	41	9	4,177
U. De Talca	CRUCH-E	486	1,430	15	54,552	35,210	112	38	3,637	72	25	2,347
U. De Tarapacá	CRUCH-E	349	947	12	39,842	22,606	114	42	3,320	65	24	1,884
Pontificia U. C. De Valparaíso	CRUCH-G9	734	2,387	19	85,175	46,428	116	36	4,483	63	19	2,444
U. De Valparaíso	CRUCH-E	601	2,408	21	73,307	38,849	122	30	3,491	65	16	1,850
U. De La Serena	CRUCH-E	194	728	10	33,506	15,357	173	46	3,351	79	21	1,536
U. Católica De Temuco	CRUCH-G9	152	264	8	29,422	16,384	194	111	3,678	108	62	2,048
U. Andrés Bello	PRIVADA-G8	863	4,583	26	136,513	84,311	158	30	5,250	98	18	3,243
U. Diego Portales	PRIVADA-G8	429	1,556	19	70,908	44,075	165	46	3,732	103	28	2,320
U. Del Bío-Bío	CRUCH-E	277	542	10	52,031	30,436	188	96	5,203	110	56	3,044
U. De Antofagasta	CRUCH-E	234	812	14	44,436	20,534	190	55	3,174	88	25	1,467
U. De Los Andes	PRIVADA-G8	248	915	15	65,284	23,966	263	71	4,352	97	26	1,598
U. Católica Del Maule	CRUCH-G9	100	295	8	27,600	17,744	276	94	3,450	177	60	2,218
U. Del Desarrollo	PRIVADA-G8	306	1,130	14	79,787	41,357	261	71	5,699	135	37	2,954
U. Alberto Hurtado	PRIVADA-G8	96	44	3	25,530	12,669	266	580	8,510	132	288	4,223
U. De Magallanes	CRUCH-E	96	195	7	21,211	9,997	221	109	3,030	104	51	1,428
U. De Los Lagos	CRUCH-E	97	288	7	29,042	14,187	299	101	4,149	146	49	2,027
U. Adolfo Ibáñez	PRIVADA-G8	206	695	12	56,993	33,130	277	82	4,749	161	48	2,761
U. C. De la Santísima Concepción	CRUCH-G9	117	171	6	33,859	20,474	289	198	5,643	175	120	3,412
U. Arturo Prat	CRUCH-E	93	299	8	35,832	17,144	385	120	4,479	184	57	2,143
U. Metrop. De Ciencias de la Educ.	CRUCH-E	43	137	7	24,996	13,308	581	182	3,571	309	97	1,901
U. Finis Terrae	PRIVADA-G8	62	137	6	30,433	18,183	491	222	5,072	293	133	3,030
U. De P. Ancha De Ciencias de la Educ.	CRUCH-E	57	65	4	31,826	14,384	558	490	7,956	252	221	3,596
U. Mayor	PRIVADA-G8	72	135	5	84,523	48,629	1,174	626	16,905	675	360	9,726
U. Tecnológica Metropolitana	CRUCH-E	20	143	5	27,296	14,335	1,365	191	5,459	717	100	2,867
U. De Atacama (*)	CRUCH-E	36	114	7	17,757	5,232	-	-	-	-	-	-

(M\$) Valores en millones de pesos.

(\*) Universidad de Atacama no presenta información de gasto en remuneraciones de académicos en el año 2013, por lo que no es considerada para el cálculo de indicadores.

Fuente: Elaboración propia en base a información financiera en educación superior de SIES (Mineduc) e información de publicaciones (WOS) de Thomson Reuters.

Nota: Los indicadores presentados desde la columna (7) a (12) corresponden al costo unitario por artículo WOS (publicación), cita e índice-H. Dichos indicadores son calculados como el ratio entre el gasto total en remuneraciones (Directivos, Académicos, Administrativos y otras remuneraciones) y el total de publicaciones para los años 2013 y 2014, citas (de las publicaciones de los años 2013 y 2014) o índice-H calculado por WOS para cada universidad (en base a los resultados de publicaciones y citas en ese período) según corresponda. Las columnas (7) a (9) presentan los indicadores utilizando las remuneraciones totales por universidad, mientras que las últimas tres columnas de la tabla siguen la misma lógica anterior, pero utilizando el gasto en remuneraciones destinado exclusivamente a académicos. Las instituciones están ordenadas con respecto a la columna (7), de forma ascendente según costo por publicación.

A continuación, la Tabla 4 muestra de forma resumida los resultados obtenidos por los distintos grupos de instituciones considerados para el análisis:

Tabla 4<sup>13</sup>

**Indicadores de productividad (Promedio ponderado), universidades chilenas. Años 2013 y 2014.**

Grupo	Costos unitarios medios					
	Remuneraciones totales (RT) (M\$)			Remuneraciones académicos (RA) (M\$)		
	RT/WoS	RT/Citas	RT/Índice-H	RA/WoS	RA/Citas	RA/Índice-H
<b>CRUCH-E</b>	131	35	-	59	16	-
<b>CRUCH-G9</b>	104	22	-	47	10	-
<b>PRIVADAS-G8</b>	241	60	-	134	33	-

(M\$) Valores en millones de pesos.

Fuente: Elaboración propia en base a información financiera en educación superior de SIES (Mineduc) e información de publicaciones (WOS) de Thomson Reuters.

Nota: Estos indicadores de productividad a nivel agregado (grupos) corresponden a los costos unitarios medios, los cuales son calculados como un promedio ponderado. Esto corresponde al ratio de la suma total de remuneraciones de cada institución por grupo dividido por la suma de cada uno de los indicadores de productividad científica de cada institución (de cada grupo), según corresponda. Los indicadores asociados al índice-H, no fueron calculados dado que esta es una medida computada por el servidor WoS a nivel de autor e institución, la cual no puede ser agregada.

- Universidades CRUCH-E generó un flujo de publicaciones 3.6 veces<sup>14</sup> mayor al de las universidades PRIVADAS-G8 considerando los años 2013 y 2014. Mientras que el CRUCH-G9 presentó para el mismo período un flujo de publicaciones 3.9 veces el obtenido por el grupo PRIVADA-G8.

Limitaciones del análisis:

- Se asume que las instituciones producen un solo bien (publicaciones). Es decir, no se ajusta el resultado por otros servicios o productos a los que las instituciones dedican recursos y que encarecen sus costos, sin verse reflejados (directamente) en mayores publicaciones, citas o índice-h. Por ejemplo, la Encuesta de Ocupación y Desocupación en el Gran Santiago

<sup>13</sup> Para cuadro resumen de grupos con promedios simple para cada indicador ver Anexo 2

<sup>14</sup> Para ver detalle del flujo de publicaciones de las instituciones ver apéndice 1, Tabla 18.

realizada por la Universidad de Chile, los servicios prestados por el INTA, DICTUC, DEMRE o incluso los servicios de monitoreo de Terremotos. Pero muchos de esos ítems se corrigen cuando uno considera sólo el salario de académicos en vez del salario total.

- A diferencia de (Contreras, Edwards, & Mizala, 2006), los indicadores reportados no consideran recursos adicionales de fondos destinados específicamente al fomento de producción científica (por ejemplo, FONDAP, FONDECYT, Milenio, entre otros), en donde se asume una subestimación de los indicadores presentados. Así, una mejor caracterización de la productividad a nivel de instituciones sería aquella en la que se utilice la totalidad de recursos destinados a la producción científica, es decir, fondos asociados y remuneraciones de los docentes.

Hay que entender que no es obvio cómo interpretar las diferencias en productividades (eficiencia) a partir de los indicadores analizados. Dado que estos indicadores, sólo consideran fondos basales de producir una publicación, es decir, analizan en base a un único criterio la eficiencia entre instituciones, sin considerar otros aspectos que otorgan visiones complementarias e inciden en la productividad de las universidades.

Existen aspectos a nivel transversal de las universidades que pueden afectar la productividad de las instituciones, medida por publicaciones WoS, como: la composición de facultades, mecanismos de contratación y promoción de

académicos, entre otros. En donde no es claro que tanto la composición y los mecanismos de selección vayan en línea con una mayor producción científica.

También sería importante incorporar al análisis los múltiples output que generan las instituciones lo cual da una visión de productividad mucho más integral y no centrada sólo en publicaciones WoS. Es decir, debemos considerar que las universidades destinan una serie de recursos a otros objetivos, como: publicaciones no WoS, formación de estudiantes, deporte, actividades culturales y otros servicios.

Finalmente, otro aspecto que incide en este análisis, corresponde a los retornos privados asociados a la producción científica y como estos generan incentivos para los investigadores. Asimismo, este informe va dirigido a este último punto, en un contexto de benchmarking y análisis de productividades.

La Tabla 5 muestra la comparación de indicadores de costos entre las universidades top 2 de cada uno de los grupos chilenos versus las distintas sedes de la universidad de California. El top 2 de las instituciones nacionales corresponde a aquellas 2 instituciones que, por grupo, poseen el menor costo unitario por publicación en el año considerado para la creación del ranking. Adicionalmente, se incorporó a la P. U. Católica de Chile, U. de Chile, U. de Santiago y la U. de Valparaíso, debido a que poseemos microdatos de éstas tres últimas instituciones, las cuales conformarán el análisis de las siguientes secciones.

Tabla 5<sup>15</sup>

**Indicadores de productividad (top 2 grupo vs U. California), año 2014**

Ranking	Nombre institución	Grupo	Remuneraciones totales (RT) (M\$)		
			RT/WoS	RT/Citas	RT/Índice-H
1	University of California Berkeley	USA	67	9	8,028
2	University of California Santa Barbara	USA	83	9	4,211
3	U. De La Frontera	CRUCH-E	84	22	2,366
4	University of California Riverside	USA	85	15	4,796
5	U. De Concepción	CRUCH-G9	92	30	4,521
6	U. Técnica Federico Santa María	CRUCH-G9	94	20	1,959
7	University of California Santa Cruz	USA	96	10	3,490
8	Pontificia U. Católica De Chile	CRUCH-G9	98	25	6,281
9	University of California Merced	USA	102	28	3,451
10	U. De Talca	CRUCH-E	109	56	3,612
11	University of California San Diego	USA	111	18	14,918
12	U. De Chile	CRUCH-E	111	35	9,054
13	U. De Santiago De Chile	CRUCH-E	114	61	4,925
14	U. De Valparaíso	CRUCH-E	122	38	2,540
15	University of California Irvine	USA	139	24	14,078
16	University of California San Francisco	USA	141	22	15,856
17	University of California Davis	USA	147	26	19,384
18	University of California Los Angeles	USA	148	28	24,232
19	U. Andrés Bello	PRIVADA-G8	152	39	4,489
20	U. Diego Portales	PRIVADA-G8	158	45	2,875

(M\$): Valores en millones de pesos.

Fuente: Web of Science, SIES (MINEDUC), University of California Data Analysis y Banco Central

Nota: Ranking creado según costo por publicación, considerando las 2 instituciones (top 2 por grupo) con menor costo por publicación (Remuneraciones totales/Publicaciones) en el periodo 2014 según cada sub-grupo (CRUCH-E, CRUCH-G9 y PRIVADAS-G8), versus las distintas sedes de la Universidad de California. También fueron incorporadas la Universidad de Chile, P. Universidad Católica de Chile, Universidad de Santiago y Universidad de Valparaíso.

Cabe destacar que los datos presentados en la Tabla 3 difieren de los valores mostrados anteriormente en la Tabla 5 debido a que, estos últimos corresponde a indicadores de productividad (costos unitarios) que consideran

<sup>15</sup> Para ver información general de Universidad de California, ver Anexo 3 para año 2013 y Anexo 4 para año 2014.

remuneraciones e información de productividad sólo para el año 2014 (Tabla 3 considera información agregada para los años 2013 y 2014).

- Aun cuando exista una alta heterogeneidad entre las distintas sedes de la Universidad de California, es posible encontrar algún grado de comparación entre algunas de éstas y las universidades chilenas. En primer lugar, analizando el primer indicador de costo unitario por publicaciones para las 20 instituciones presentadas en el ranking, tenemos que dentro de las primeras 5 se encuentran 3 sedes de la Universidad de California y 2 locales (una perteneciente al CRUCH-E y otra al CRUCH-G9).

Por otra parte, si observamos el indicador de costo unitario por cita tenemos que el ranking general es liderado en su mayoría por las sedes de la Universidad de California, salvo por las universidades locales U. Técnica Federico Santa María y U. De la Frontera quienes presentan un buen desempeño en este indicador.

- Es importante destacar que a pesar de las diferencias observadas en cuanto a costos y producción científica que existe entre las universidades locales versus la Universidad de California, observamos cierta “similitud”, en cuanto al flujo de publicaciones, entre algunas sedes de la Universidad de California y las 2 grandes universidades del país: Universidad de Chile (UCH) y Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC). Estas instituciones presentan

un nivel de producción científica similar a la obtenida, por ejemplo, por: La Universidad de California Riverside, Universidad de California Santa Cruz<sup>16</sup>.

Por otro lado, no es posible extender este mismo análisis para el total de citas asociadas al flujo de publicaciones, ya que las sedes de la Universidad de California antes mencionadas generan aproximadamente el doble de citas que las instituciones chilenas (UCH y PUC)<sup>17</sup>. Para ver de mejor manera estas comparaciones a continuación presentamos el Gráfico 1 a modo de resumen de dicha información, agrupando la U. de Chile, la P.U.Católica y las diferentes sedes de la Universidad de California.

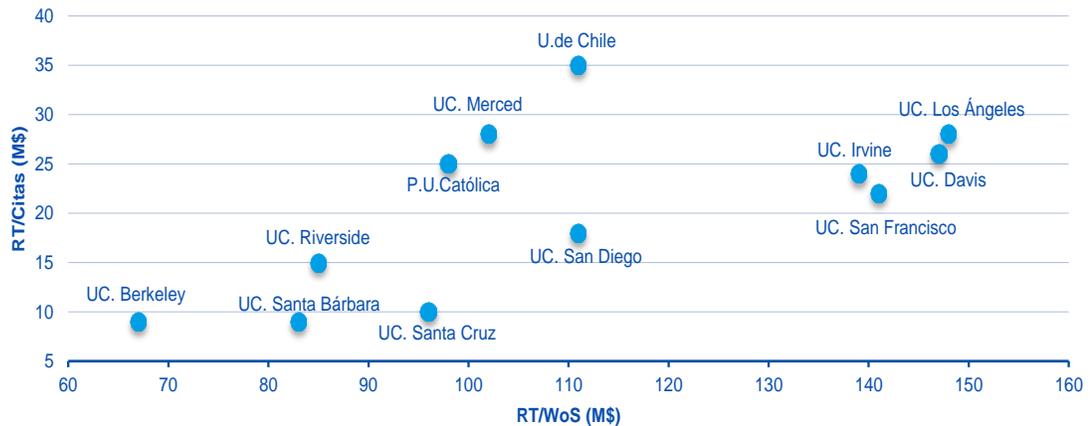
---

<sup>16</sup> Para las universidades locales, tenemos que la UCH y la PUC generaron un flujo de publicaciones, en el año 2014, de 2,204 y 1,993 respectivamente. Mientras que para la Universidad de California, Sedes Santa Cruz y Riverside, generaron 1,819 y 2,252 publicaciones respectivamente ese mismo año. Fuente: información de publicaciones (WOS) de Thomson Reuters.

<sup>17</sup> Para las universidades locales, tenemos que la UCH y la PUC generaron un flujo de citas, en el año 2014, de 7,009 y 7,764 respectivamente. Mientras que para la Universidad de California, Sedes Santa Cruz y Riverside, generaron 18,196 y 12,456 citas respectivamente ese mismo año. Fuente: información de publicaciones (WOS) de Thomson Reuters.

Gráfico 1

Indicadores de productividad, U. de Chile, P. U. Católica y U. de California. Año 2014



(M\$): Valores en millones de pesos.

Fuente: Web of Science, SIES (MINEDUC), University of California Data Analysis y Banco Central.

Nota: Indicadores de productividad RT/WoS y RT/citas corresponden al ratio entre el gasto en remuneraciones totales de las distintas instituciones, sobre el flujo total de publicaciones para el año 2014 y las citas para ese mismo período de cada una de ellas, respectivamente. Los datos utilizados corresponden a información de remuneraciones e información de producción científica para el año 2014.

- Limitaciones del ranking:
  - El ajuste de los montos de gasto en remuneraciones de la Universidad de California se realiza sólo en base al TCN observado para el año 2014 (\$570.01). Por lo tanto, existen una serie de heterogeneidades que no se estarían siendo consideradas a la hora de realizar el análisis, como: costo de vida en la localidad en que se ubica la sede de U de California. Además, no hay ajuste de paridad del poder de compra (PPP) entre un país y otro.
  - A diferencia del Benchmarking mostrado para universidades chilenas en la Tabla 3, tenemos que al calcular los indicadores de costo sólo con

respecto al gasto total en remuneraciones, no es posible realizar el ajuste por carga administrativa. Debido a esto, se podría llegar a resultados poco comparables dadas las heterogeneidades en tamaño de las instituciones (nacionales y extranjeras). Pero tal y como vimos anteriormente con instituciones nacionales, este indicador puede servir como un proxy de los indicadores de costo unitario.

### **3.2 Benchmarking sub-muestra Universidades Estatales.**

Hasta ahora en estas comparaciones hemos usado sólo datos agregados, principalmente del Ministerio de Educación de Chile. Sería interesante saber si con los microdatos que trabajaremos también son consistentes con los rankings relativos de productividad en publicación por peso gastado. Las instituciones de las cuales se tiene microdatos disponibles corresponden a: Universidad de Chile (UCHILE), Universidad de Santiago (USACH) y Universidad de Valparaíso (UV).

La Tabla 6 contiene información de una sub muestra de académicos full time que trabajaron los 12 meses en la institución, producción científica (publicaciones y citas), gasto en remuneraciones realizado específicamente a estos académicos e indicadores de productividad para cada una de las tres instituciones para las que tenemos microdatos.

Tabla 6

**Indicadores de productividad para sub muestra, académicos full-time. Año 2013 y 2014**

Nombre institución	Grupo	WoS	Citas	N° Académico Full time	Académico Full (M\$)	Remuneraciones Totales académicos FULL (RTF) (M\$)	
						RTF/WoS	RTF/Citas
U. DE CHILE	CRUCH	3130	11795	2748	87,000	28	7
U. DE SANTIAGO	CRUCH	481	1090	603	20,630	43	19
U. DE VALPARAÍSO	CRUCH	386	1455	855	21,900	57	15

(\$M): Valores en millones de pesos

Fuente: Elaboración propia en base a información de Ley de Transparencia de las instituciones e información publicaciones (WOS) de Thomson Reuters.

Nota: Salarios de académicos full es la suma total del gasto en remuneraciones destinados a dichos académicos. Los indicadores presentados corresponden al costo por artículo WOS (publicación) y costo cita para 3 instituciones públicas chilenas (UCHILE, USACH y UV). Dichos indicadores son calculados como el ratio entre el gasto total en remuneraciones destinadas exclusivamente al pago de académicos full time (44 horas semanales por contrato) y que hayan trabajado 12 meses en cada institución con respecto al total de publicaciones del año 2013 y 2014 y el total citas (de las publicaciones del año 2014) según corresponda. Las publicaciones y citas consideradas son las correspondientes a todas aquellas realizadas por los académicos full time, a quienes se les consideran las remuneraciones. [p. ej. costo por publicación (académico full)= (W\_academicosfull/Publicaciones2014)].

Es importante destacar que los datos presentados en la Tabla 6, provienen de información otorgada a través de la Ley de Transparencia entregada por las mismas instituciones, los cuales se encuentran individualizados a nivel de académicos. Además, la agregación de datos de publicación fue realizada de forma manual a nivel de individuos. Distinto fue lo realizado en la subsección anterior (3.1), donde se trabajó con datos agregados para cada una de las instituciones. El procedimiento a través del cual se logró la obtención y agregación de datos es explicado con mayor detalle en el Capítulo 4.

La Universidad de Chile mantuvo los mejores indicadores de costo unitario por publicación y por cita con respecto a la Universidad de Santiago y la Universidad de Valparaíso, lo cual es congruente con los resultados reportados en la Tabla 3 según los indicadores ajustados por carga administrativa (columna (10) y columna (11)). Esto, obviamente, considerando sólo las tres

universidades para las que tenemos microdatos, por otro lado, los indicadores agregados muestran que otras Universidades, como la Pontificia Universidad Católica, Universidad de la Frontera, entre otras, son más eficientes en el uso de recursos.

Lo otro importante es destacar que sólo se contempla como fuente de financiamiento las remuneraciones que reciben los docentes por las mismas instituciones en las cuales se encuentran afiliados, en donde también sería importante incluir, como ya mencionamos en otros apartados, información de financiamiento otorgada por las diferentes instituciones, fondos y programas que existen en la actualidad como apoyo a la investigación (por ejemplo: recursos entregados por FONDECYT). Como no contamos con ese matching, nuestros resultados deben interpretarse como el costo basal de producir una publicación, más allá del financiamiento adicional que obtengan de otras fuentes.

### **3.2.1 Benchmarking de indicadores de productividad por facultades para sub-muestra.**

En vista de la congruencia encontrada en el punto anterior entre los microdatos obtenidos a través de la Ley de Transparencia y los datos agrupados del Ministerio de Educación, en este apartado analizaremos en detalle las métricas desarrolladas a lo largo del Capítulo 3 realizando un benchmarking de

productividades a nivel de facultades<sup>18</sup> para las tres instituciones con las que se cuenta con información. Este análisis lo desarrollaremos en base a la información total de microdatos disponible, la cual corresponde a datos anualizados desde el año 2013 al 2015. Así, obtendremos comparaciones entre facultades y universidades a lo largo de tres los años en cuanto a productividad e indicadores de costo unitario para cada una de ellas.

Como primera aproximación, los gráficos Gráfico 2 y Gráfico 3 presentados a continuación contienen información acerca de la producción científica medida por el número de publicaciones para las distintas facultades y universidades, como también los costos unitarios asociados a éstas.

---

<sup>18</sup> Para verificar composición de cada facultad genérica utilizada en este informe ver Anexo 5

Gráfico 2

Número de publicaciones por facultad según universidad, año 2015

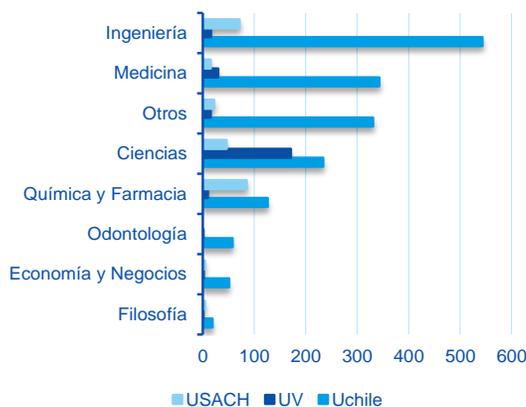
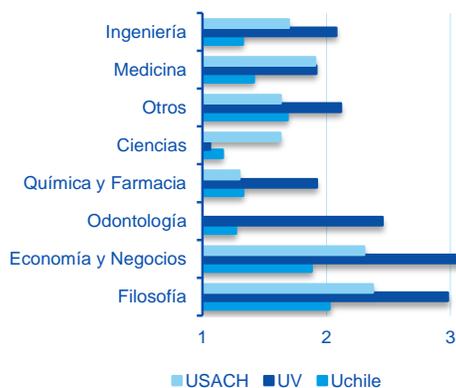


Gráfico 3

Costo por publicación (Escala logarítmica en base 10), año 2015



Fuente: Elaboración propia en base a información de publicaciones (WOS) de Thomson Reuters, e información de remuneraciones otorgada por las instituciones.

Nota: Gráfico de la izquierda muestra el número de publicaciones totales según facultad e institución, mientras que el gráfico de la derecha muestra el costo de dichas publicaciones, construido a partir de las remuneraciones totales de la muestra para cada facultad. Para ambos gráficos la muestra corresponde a académicos Full-Time y que hayan trabajado 12 meses el año 2015.

Por un lado, en el Gráfico 2 se observa que para el año 2015 la Universidad de Chile es la institución, de éstas 3 en el análisis, que posee una mayor producción científica dentro de las facultades estudiadas. También se observa que en términos relativos a nivel de instituciones la mayor parte de la producción científica se concentra en las áreas de Ingeniería, Medicina, Ciencias y Química y farmacia.

Por otro lado, a partir del Gráfico 3 se observa que, en términos relativos, al observar los costos unitarios para cada facultad por institución, la Universidad de Chile nuevamente lidera el ranking al presentar un costo unitario menor. De este punto se destaca el bajo costo unitario de las facultades antes nombradas

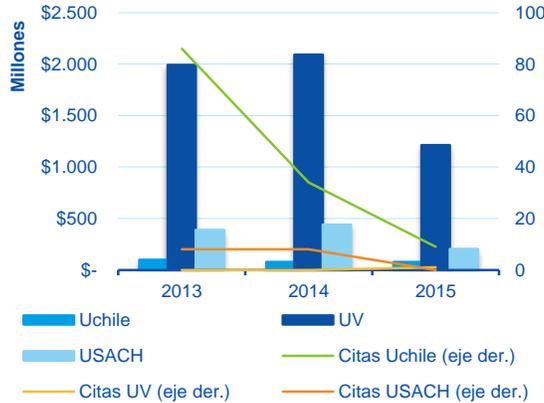
(Ingeniería, Medicina, Ciencias, Química y farmacia) en donde existe una gran producción lo que permite que los costos medios disminuyan.

A continuación, se presenta un set de gráficos a nivel de facultades, en donde se muestra el costo unitario por publicación vs las citas por período, donde se puede observar que el comportamiento entre facultades y entre instituciones es altamente heterogéneo, aun cuando se mantengan ciertas tendencias a la baja en las citas para los tres años en estudio. Lo anterior, ocurre ya que al utilizar la variable de flujo respectiva a las citas es esperable que aquellas publicaciones más recientes obtengan un menor número de referencias debido al efecto tiempo que las afecta.

**Costo unitario por publicación vs citas totales, por facultad<sup>19</sup> y universidad. Año 2013-2015.(A)**

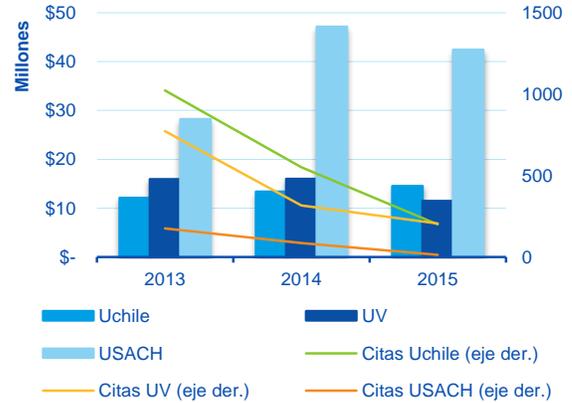
**Gráfico 4**

**Facultad de Econ. y negocios**



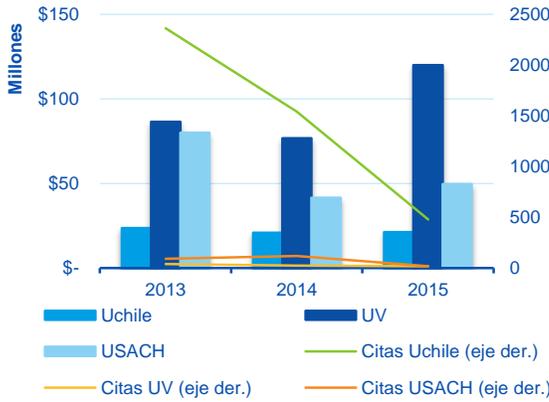
**Gráfico 5**

**Facultad de Ciencias**



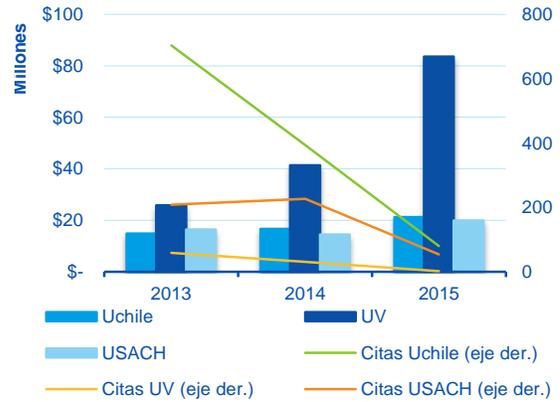
**Gráfico 6**

**Facultad de Ingeniería**



**Gráfico 7**

**Facultad de Química y farmacia**



<sup>19</sup> Para verificar composición de cada facultad genérica utilizada en este informe ver Anexo 5. Las facultades presentadas son sólo aquellas comunes entre las tres instituciones (U. de Chile, U. de Santiago y U. de Valparaíso).

Gráfico 8

Facultad de Medicina

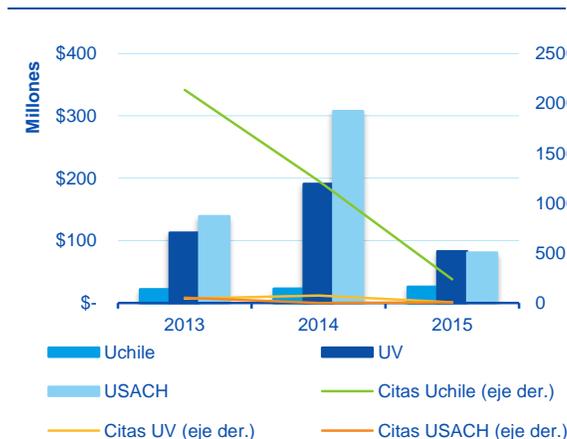
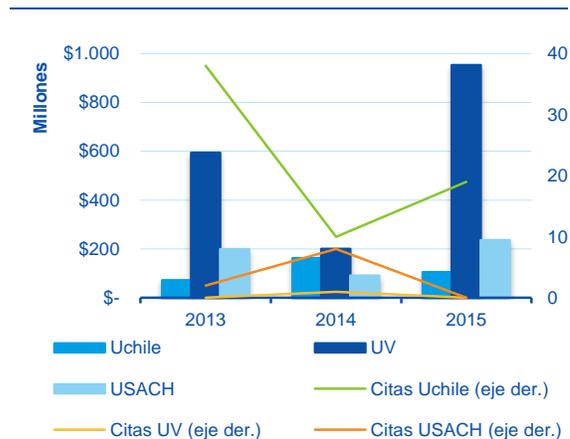


Gráfico 9

Facultad de Filosofía



Fuente: Elaboración propia en base a información de publicaciones (WOS) de Thomson Reuters, e información de remuneraciones otorgada por las instituciones.

Nota: Gráficos muestran el costo por publicación vs las citas totales por período (flujo) según institución, facultad y año. Costo por publicación corresponde al cociente entre los datos de remuneraciones totales (nominal) para la muestra del año en curso, y el indicador correspondiente al mismo año, ej.: Costo por publicación año 2013 = (Remuneraciones totales de la muestra año 2013)/(Publicaciones totales año 2013). La muestra considerada corresponde académicos Full-Time que hayan trabajado 12 meses según institución y facultad.

Siguiendo con la alta heterogeneidad de los datos presentados, se tiene que las facultades de Economía y negocios (Gráfico 4), Ciencias (Gráfico 5), Ingeniería (Gráfico 6), Química y farmacia (Gráfico 7) y Medicina (Gráfico 8) siguen con la tendencia global de una mantención del costo unitario por publicación, mientras presentan una disminución en el número de citas totales a través de los períodos. Así, éstas facultades que presentan un comportamiento más estable a lo largo de los periodos en términos de costos unitarios, son también aquellas que aportan con un mayor número de publicaciones al agregado global a nivel de institución.

Por otro lado, se tiene que la facultad de Filosofía (Gráfico 9) no sigue con la tendencia agregada descrita anteriormente, en donde su comportamiento se explica principalmente debido a la baja producción científica, lo que provoca que el análisis relativo (costo unitario por publicación y número de citas totales) se vea muy afectado con una publicación o cita adicional.

A continuación, se presenta la información asociada al costo unitario por publicación y citas por facultad para cada una de las instituciones. En donde este valor corresponde al ratio entre el total de remuneraciones recibidas por los académicos Full-time (RTF), que a su vez hayan trabajado 12 meses en la institución, dividido por la sumatoria del indicador que corresponda (publicaciones o citas).

Tabla 7

**Índices de productividad y costos unitarios. Universidad de Chile, período 2013-2015**

Facultad	Indicadores de productividad (Costo unitario) (M\$)					
	RTF/WoS			RTF/Citas		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Medicina	22	23	26	4	7	38
Econ. Y negocios	96	76	76	39	107	429
Ingeniería	24	21	21	4	7	24
Odontología	26	26	19	2	13	30
Filosofía	73	162	106	42	178	106
Ciencias	12	13	15	3	6	17
Química y farmacias	15	17	21	3	6	34
Derecho						
Artes	1,700	1,915	464	1,700		
Arquitectura	146	177	86	209	141	
Instituto	16	24	25	4	16	53
Sociales	75	63	64	44	66	900
Veterinaria	50	40	26	13	27	55
Forestal	32	49	74	17	65	163
Agronomía	30	26	25	12	17	53

(M\$): Valores en millones de pesos

Fuente: Elaboración propia en base a información de publicaciones (WOS) de Thomson Reuters, e información de remuneraciones otorgada por las instituciones.

Nota: Se muestran facultades en función de agregación genérica realizada según se especifica en Anexo 7, para el resto de las facultades que no pudieron ser agregadas según este criterio se muestran de manera particular. Costo unitario por publicación y número de citas corresponde al cociente entre los datos de remuneraciones totales (nominal) para la muestra del año en curso, y el indicador correspondiente al mismo año, esto es, Costo por publicación = (Remuneraciones totales de la muestra)/(Publicaciones totales del período). La muestra considerada corresponde académicos Full-Time que hayan trabajado 12 meses, según institución. Aquellas celdas que se encuentran vacías es debido a que para ese caso particular la institución presenta nula producción medida en publicaciones o número de cita, según corresponda.

Tabla 8

**Índices de productividad y costos unitarios. Universidad de Valparaíso, período 2013-2015**

Facultad	Indicadores de productividad (Costo unitario) (M\$)					
	RTF/WoS			RTF/Citas		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Medicina	113	191	83	48	28	496
Econ. Y negocios	1990	2090	1210			2420
Ingeniería	86	77	120	38	70	113
Odontología		256	283			
Filosofía	593	200	952		601	
Ciencias	16	16	11	2	6	10
Química y farmacias	26	41	84	13	27	418
Derecho		582	374			
Arquitectura		988	975			
Ciencias del Mar	19	23	20	3	8	40

(M\$): Valores en millones de pesos

Fuente: Elaboración propia en base a información de publicaciones (WOS) de Thomson Reuters, e información de remuneraciones otorgada por las instituciones.

Nota: Se muestran facultades en función de agregación genérica realizada según se especifica en Anexo 7, para el resto de las facultades que no pudieron ser agregadas según este criterio se muestran de manera particular. Costo unitario por publicación y número de citas corresponde al cociente entre los datos de remuneraciones totales (nominal) para la muestra del año en curso, y el indicador correspondiente al mismo año, esto es, Costo por publicación = (Remuneraciones totales de la muestra)/(Publicaciones totales del período). La muestra considerada corresponde académicos Full-Time que hayan trabajado 12 meses, según institución. Aquellas celdas que se encuentran vacías es debido a que para ese caso particular la institución presenta nula producción medida en publicaciones o número de cita, según corresponda.

Tabla 9

**Índices de productividad y costos unitarios. Universidad de Santiago, período 2013-2015**

Facultad	Indicadores de productividad (Costo unitario) (M\$)					
	RTF/WoS			RTF/Citas		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Medicina	139	308	81	19		173
Econ. Y negocios	386	439	202	96	110	
Ingeniería	80	42	50	31	29	207
Filosofía	200	92	236	399	149	
Ciencias	28	47	42	10	24	139
Química y farmacia	16	14	20	6	7	31
Tecnológica	52	48	43	19	16	134

(M\$): Valores en millones de pesos

Fuente: Elaboración propia en base a información de publicaciones (WOS) de Thomson Reuters, e información de remuneraciones otorgada por las instituciones.

Nota: Se muestran facultades en función de agregación genérica realizada según se especifica en Anexo 7, para el resto de las facultades que no pudieron ser agregadas según este criterio se muestran de manera particular. Costo unitario por publicación y número de citas corresponde al cociente entre los datos de remuneraciones totales (nominal) para la muestra del año en curso, y el indicador correspondiente al mismo año, esto es, Costo por publicación = (Remuneraciones totales de la muestra)/(Publicaciones totales del período). La muestra considerada corresponde académicos Full-Time que hayan trabajado 12 meses, según institución. Aquellas celdas que se encuentran vacías es debido a que para ese caso particular la institución presenta nula producción medida en publicaciones o número de cita, según corresponda.

- Poca variación en costos unitario por publicación: Aquellas facultades con mayor participación en las publicaciones totales de cada institución, presentan poca variabilidad en sus costos unitarios por publicación a lo largo de los años. Así, tenemos que, para la Universidad de Chile, la facultad de: Medicina, Ciencias Ingeniería y Química y Farmacia<sup>20</sup>, presentan el comportamiento antes descrito. Por otro lado, para la Universidad de Valparaíso, las facultades de: Ciencias y Ciencias del mar<sup>21</sup>, presentan el mismo comportamiento. Finalmente, para la Universidad de Santiago, las facultades de: Ingeniería, Ciencias y Química y Farmacia<sup>22</sup>, mantiene dicho patrón.
- Por otro lado, en aquellas facultades con un menor flujo de publicaciones por año, como era de esperar se observa una mayor volatilidad del costo unitario debido a que la publicación o cita marginal puede representar un gran aumento porcentual al flujo total de esa facultad. Ejemplo de este sería la facultad de Filosofía de la Universidad de Santiago<sup>23</sup>.

---

<sup>20</sup> Dichas facultades representan el 73% de las publicaciones del 2015 de la Universidad de Chile. Fuente: Microdatos de instituciones públicas obtenidas por Ley de Transparencia y servidor de WoS.

<sup>21</sup> Dichas facultades representan el 74% de las publicaciones del 2015 de la Universidad de Valparaíso. Fuente: Microdatos de instituciones públicas obtenidas por Ley de Transparencia y servidor de WoS.

<sup>22</sup> Dichas facultades representan el 82% de las publicaciones del 2015 de la Universidad de Santiago. Fuente: Microdatos de instituciones públicas obtenidas por Ley de Transparencia y servidor de WoS.

<sup>23</sup> En base a la información disponible en los servidores de WoS, tenemos que la facultad de Filosofía registra 4 publicaciones para el año 2015, en donde la publicación marginal, para ese

- Alza de costos unitarios por cita: Tal como se vio la evolución de las citas totales por periodo en el set de gráficos anteriores (ver Gráfico 4 al Gráfico 8), las cuales mantienen una tendencia a la baja en los años 2014 y 2015 debido, principalmente, al efecto tiempo. Esto genera que los costos unitarios por cita aumenten, prácticamente para todas las facultades e instituciones, periodo tras periodo.

---

año, habría representado un aumento del 25%. Fuente: Microdatos de instituciones públicas obtenidas por Ley de Transparencia y servidor de WoS.

## **Capítulo 4: Datos y estadística descriptiva.**

### **4.1 Datos**

Los datos utilizados para la investigación tienen la particularidad de corresponder a una serie de bases mensuales, anuales e históricas para todo el set de variables que, luego de arduo trabajo de recolección por parte de los investigadores, fueron compiladas en una sola base de datos anual de tres instituciones públicas (U. de Chile, U. de Valparaíso y U. de Santiago), para los años 2013, 2014 y 2015. Cabe destacar que una de las mayores dificultades que se presentaron para lograr el empalme de los datos fue la incompatibilidad de los nombres de los académicos entre una base y otra. Así, nos encontramos con casos como el de las publicaciones, donde un mismo individuo estaba bajo dos, tres o hasta cuatro abreviaciones de su nombre diferentes, lo cual complejizaba la unión de estos datos con la información obtenida de otras fuentes (p. ej. el académico de la Universidad de Chile Erwin Orlando Aballay Espinoza, figuraba en las bases de datos de publicaciones de WOS bajo los siguientes nombres: Aballay E. Erwin, Aballay E. y Aballay Erwin), donde se usaron diversos procedimientos para estandarizar ese tipo de inconsistencias.

A continuación, se presenta el detalle de los datos y la forma en que estos fueron obtenidos.

#### **4.1.1 Salarios, información de contrato e información biográfica de académicos**

Dentro de las variables más complejas y de las que con mayor dificultad se puede acceder para el desarrollo de un estudio de ésta índole, corresponde al salario de los académicos. Sin embargo, desde la entrada en vigencia, el 20 de abril de 2009, de la Ley de Acceso a la Información Pública o Ley de Transparencia donde se presume como pública toda la información en poder de los órganos de la Administración del Estado (salvo excepciones establecidas por leyes de quórum calificado). Es que instituciones como la Universidad de Chile, Universidad de Santiago y Universidad de Valparaíso, cuentan a la fecha con información de remuneraciones individualizada por funcionario (identificado con nombre completo), contrato (fecha de vigencia, tipo de contrato, etc.), grado académico y facultad a la que se encuentran afiliados. La cual se encuentra disponible para todo público en la plataforma web de cada institución.

La información fue extraída de forma mensual y agrupada en bases de datos anuales, sólo para el periodo de interés de la investigación (año 2013, 2014 y 2015). En los casos en que la información de la web de transparencia se encontrara incompleta o faltara información relacionada con las variables de interés. De forma paralela al “web scraping de datos” se procedió a hacer uso de los formularios web de solicitud de información a través del mismo sistema de Ley de Transparencia. Así, fue como se completó la información de salarios e información de contrato para la Universidad de Santiago de Chile y la

Universidad de Valparaíso. A través de esta vía, se obtuvo información específica como la de las horas establecidas en el contrato de los docentes (p. ej. jornada completa, 44 horas).

Adicionalmente, este mismo canal de comunicación con las instituciones permitió dar a conocer el motivo y los objetivos de la investigación, con lo que se logró obtener información acerca de las edades de los docentes, último grado académico (doctorado o magister) y género de estos. Para el caso de la Universidad de Santiago la edad de los académicos no fue enviada por la institución, sin embargo, para el año 2013 se adjuntó el valor de los millones del Rut de los docentes, con lo cual a través de un algoritmo simple de estimación se calculó la edad aproximada de los docentes<sup>24</sup>. Esto dio como resultado una pequeña merma de académicos de un 8-9% para los años 2014 y 2015, ya que sólo se dejó en la base de datos final a aquellos académicos que se encontraban trabajando en el año 2013, de los cuales se tenía información acerca de la edad de cada uno de ellos, eliminando a aquellos extranjeros donde los millones del Rut no se condice con la edad que estos tienen. De igual forma se consiguió una muestra amplia y representativa de académicos de la institución.

---

<sup>24</sup> Para el cálculo de la edad: Millones del RUT\*3,46 + 1930,3 = año de nacimiento. p. ej. RUT 18.171.9XX-X, se tiene que: 18\*3,46 + 1930,3= 62,28 + 1930,3 = 1993 (año de nacimiento). Fuente: Twitter Rodrigo Wagner,

Enlace: <https://twitter.com/RodrigoWagnerB/status/410907897019629568>

Finalmente, para completar la información de los académicos de la Universidad de Chile se logró, a través del contacto directo con autoridades de la institución – específicamente con la Dirección de Finanzas y Administración Patrimonial de la Universidad – obtener la totalidad de los datos requeridos acerca de los contratos (Hrs. De contrato) e información complementaria de los docentes (último grado académico, edad, género, etc.).

#### **4.1.2 Publicaciones e indicadores bibliométricos.**

El portal Web of Science (WoS), corresponde a un servidor en línea administrado por Thomson Reuters, el cual contiene información de la producción científica internacional proveniente de una serie de fuentes a nivel mundial<sup>25</sup>, agrupando diversas instituciones, tópicos, revistas y disciplinas. Dentro de los artículos indexados a la plataforma se encuentran: reseñas de libros, papers, actas de congreso, revisiones (reviews), cartas, discusiones, notas, etc. Donde libros o capítulos de libros no son incluidos. Para los fines de este estudio han sido considerados todo tipo de documentos registrados en WoS. Así, la recolección de datos de publicaciones, citas e indicadores bibliométricos fue realizada a través de este portal, el cual permitió dar origen a una serie de bases de datos para cada una de las instituciones, de las cuales se obtuvo variables de stock y flujo de la producción científica de los

---

<sup>25</sup> Bases de datos WOS: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED), Social Social Sciences Citation Index (SSCI), Arts and Humanities Citation Index (AHCI), Conference Proceedings Citation Index- Science (CPCI-S) y Conference Proceedings Citation Index- Social Science & Humanities (CPCI-SSH).

académicos e índices bibliométricos (indicadores de calidad) asociados a las publicaciones que éstos mismos realizaron durante el periodo (ya sea un año en particular o de forma histórica a la actualidad).

Por lo tanto, para cada una de las instituciones se cuenta con información de la producción científica e índices bibliométricos de los investigadores de forma anual (para años 2012<sup>26</sup>, 2013, 2014 y 2015) e histórica (Desde 1960 – hasta año<sub>i</sub> con  $i=2013, 2014$  o 2015).

#### **4.1.3 Agregación de indicadores bibliométricos: Número de citas**

Con respecto a la utilización de indicadores cuantitativos para medir calidad de la producción científica de los investigadores se recomienda verificar la amplia gama de mediciones que ofrecen los distintos servidores que compilan esta información, dado que actualmente no existe un indicador que entregue información inambigua desde todos los puntos de vista que se pueden considerar dentro del análisis.

Es por esto que, para el correcto uso y la adecuada comprensión de cada indicador bibliométrico existen varios aspectos a considerar:

- Qué mide el indicador
- Cómo es calculado

---

<sup>26</sup> Se incorpora el año 2012 para testear la implicancia que presentan sobre los salarios la producción científica del año posterior al ejercicio. Esto entendiendo que buenos resultados en este ámbito en un año pueden tener repercusiones positivas en el salario para el año siguiente (reajustes, negociación y cambios en el contrato se realiza una vez por año).

- Cuál es el valor y el rol que cumple en el proceso de evaluación de calidad de la investigación
- Uso adecuado e interpretación

Así, a modo de simplificar el análisis y en vista de la aceptación y utilización en investigación de diferentes índices es que, para este caso, sólo se considerará como indicador de “calidad” de la producción científica de los docentes una de las siete mediciones disponibles en las bases de datos obtenidas de la web<sup>27</sup>: N° de citas por artículo.

En la búsqueda por encontrar un output de la calidad de la producción científica de los académicos, otra de las complicaciones más habituales tiene relación con la agregación de los índices bibliométricos. La idea es que cada docente que publica cuente con información relacionada a la calidad o impacto de sus artículos lo cual será, en este caso, medido sólo por el número de citas. Este output de citas por artículo se agregó como la suma total de citas de la producción científica histórica y por año, con lo cual se originaron variables de calidad para el flujo y stock de publicaciones individualizada por docente.

Es importante reconocer que este no es el único, ni el más exacto de los índices bibliométricos ya que tiene la limitación de no discriminar por la concentración

---

<sup>27</sup> No fueron utilizados los siguientes índices bibliométricos de los cuales se obtuvo registro: Índice-H, Citation impact, Category Normalized Citation Impact, Normalized Citation Impact, Impact Relative to World, Journal Normalized Citation Impact y Average Percentile. Esto debido a razones de comparabilidad y dificultades de agregación de cada uno de ellos.

de las citas. Es decir, con la simple agregación no será posible determinar de manera precisa la calidad de la producción científica, ya que no observamos si estas citas provienen sólo de un número reducido de artículos o se distribuyen relativamente por igual entre cada uno de ellos.

#### **4.2 Estadística descriptiva**

El análisis descriptivo presentado a continuación corresponde a una serie de datos que entregan nociones básicas de la composición de la muestra que dio origen a esta investigación. En esta sección se encuentran disponibles los datos de un sub conjunto de académicos full time de tres instituciones públicas del país: Universidad de Chile (UCH), Universidad de Santiago de Chile (USACH) y Universidad de Valparaíso (UV) que trabajaron los 12 meses en la institución. Donde se excluyen a aquellos docentes que se encuentran afiliados o desempeñan cargos en los departamentos de Vicerrectoría, Rectoría u otro cargo Administrativo y a aquellos con datos incompletos dentro de la muestra.

Al interior de las instituciones, al igual que en toda organización existen una serie de diferencias o heterogeneidades entre un departamento u otro, entre un área u otra, etc. Por lo tanto, se hace indispensable realizar un análisis a través de facultades dentro de las mismas universidades para así tener puntos de comparación más “justos” entre unidades de similares características. Cabe destacar que dada las diferencias en tamaño que tienen las instituciones en estudio es que sólo algunas de las facultades que se presentan son

homologables para las tres universidades, lo que da origen a seis Facultades en común entre ellas: Facultad de Medicina, Economía y Negocios (FEN), Ingeniería, Filosofía, Ciencias, y Química y Farmacia.<sup>28</sup>

A continuación, en la Tabla 10 se presenta la distribución de los académicos de cada una de las instituciones, por facultad y año.

**Tabla 10**

**Nº Académicos por facultad, para cada año y universidad.**

Facultad	Universidad de Chile			Universidad de Santiago			Universidad de Valparaíso		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Medicina	320	315	319	30	37	35	92	85	96
Fen	58	57	53	22	26	23	73	70	75
Ingeniería	196	210	220	90	102	101	61	61	67
Odontología	22	26	34	0	0	0	7	8	8
Filosofía	71	72	76	22	34	26	26	26	39
Ciencias	98	99	100	50	59	52	71	72	71
Química y Farm.	76	79	78	33	46	45	32	31	29
Derecho	22	18	15				20	19	23
Artes	168	171	178						
Arquitectura	58	73	69				43	41	38
Ciencias del Mar							7	10	8
Tecnológica				25	27	24			
Instituto	72	73	72						
Sociales	45	47	59						
Veterinaria	51	57	54						
Forestal	21	24	25						
Agronomía	75	74	75						
<b>TOTAL</b>	<b>1353</b>	<b>1395</b>	<b>1427</b>	<b>272</b>	<b>331</b>	<b>306</b>	<b>432</b>	<b>423</b>	<b>454</b>

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por las instituciones entregada por Ley de Transparencia.

Nota: El número de académicos considerados corresponden a todos aquellos docentes que se encuentran asociados a una facultad en específico dentro de cada institución, presentan contrato de trabajo "Full time" (44 horas semanales) y trabajaron los 12 meses. Se excluye a todos aquellos que presenten cargos en vicerrectoría, rectoría u otro cargo administrativo.

<sup>28</sup> Para ver homologación y composición de facultades ir a Anexo 5

Varias de las facultades que se incluyen no son homologables para las otras instituciones porque, o son escuelas enfocadas en disciplinas muy específicas (p.ej. Ciencias del mar en el caso de la Universidad de Valparaíso) o la institución no imparte carreras de esa área.

La Tabla 11 contiene información relacionada con la distribución de académicos con grado de Doctor o Magister, por año y en cada una de las instituciones.

**Tabla 11**

**Grado académico por universidad y año**

	2013			2014			2015		
	Doctor	Magister	Otros	Doctor	Magister	Otros	Doctor	Magister	Otros
<b>UCH</b>	748	221	384	804	218	373	841	217	369
<b>USACH</b>	49	46	177	98	65	168	127	76	103
<b>UV</b>	128	145	159	138	186	99	157	191	106
<b>TOTAL</b>	925	412	720	1040	469	640	1125	484	578

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por las instituciones entregada por Ley de Transparencia.

Nota: En la tabla se muestra la frecuencia de docentes según grado académicos para los distintos años con los que se cuentan microdatos para las tres instituciones en estudio. En cuanto al grupo de "Otros" éstos corresponden a todos aquellos académicos que no cumplen con el grado de Doctor o Magister.

La Universidad de Chile cuenta con una gran concentración de personal académico con grado de Doctor, donde a lo largo de los tres años estos representan entre el 75% y el 80% del total de PhD presentes en la muestra. Por otra parte, a nivel de institución, en la Universidad de Chile este grupo de académicos (PhD) supera en número a la suma de los otros dos grupos (Magister y Otros) representando en promedio para los tres años el 57% de los datos de esa institución. Caso contrario ocurre con las otras dos universidades del análisis (U. de Santiago y U. de Valparaíso) donde este grupo (PhD) se

encuentran en similar proporción con respecto a los restantes (Magister y Otros).

Otra división importante dentro de la muestra, es aquella que realizamos entre académicos que cuentan con registros de publicaciones en el servidor de WoS y los que no, para cada año dentro de cada institución. A continuación, en la Tabla 12 se muestra el detalle de esta información.

**Tabla 12**

**Académicos con registros de publicaciones en WoS, y % con respecto al total de académicos de la misma universidad.**

	2013		2014		2015	
	Publican	% del Total	Publican	% del Total	Publican	% del Total
<b>UCH</b>	815	60.2%	881	63.2%	924	64.8%
<b>USACH</b>	125	46.0%	176	53.2%	166	54.2%
<b>UV</b>	110	25.5%	134	31.7%	132	29.1%
<b>Total</b>	1050	51.0%	1191	55.4%	1222	55.9%

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por las instituciones entregada por Ley de Transparencia.

Nota: Los académicos que publican, considerados para cada periodo, corresponden a todos aquellos académicos full time (y que hayan trabajado 12 meses en la institución) que realizaron históricamente algún artículo publicado en el servidor de Web of Science (WOS), aun cuando no haya publicado en los años 2013, 2014 o 2015.

En vista de lo anterior, tenemos que existe un alto nivel de calificación de la dotación docente de las instituciones donde los académicos con doctorado representan cerca del 50% del total de la muestra. Por otro lado, los académicos con registros de publicaciones también se encuentran en una proporción similar con respecto al total de datos, pero distribuidos de forma heterogénea en cada una de las instituciones. Por ejemplo, en la Universidad de Valparaíso, la proporción de académicos que no cuentan con registros de publicaciones corresponden al 70% aproximadamente, mientras que, en el otro

extremo, en la Universidad de Chile estos representan el 35% de la dotación total.

Pasando a otro punto, en la Tabla 13 mostraremos los valores promedios de remuneraciones brutas anuales mensualizadas<sup>29</sup> para académicos full time de cada institución, donde hacemos la distinción entre aquellos que tiene registros de publicaciones en los servidores de WoS y los que no. Estos datos son presentados a nivel de facultad para cada institución.

---

<sup>29</sup> Los salarios anuales mensualizados presentados en la

**Tabla 13**

**Promedio salario anual mensualizado por Facultad y Universidad. Año 2015**

---

Tabla 13, corresponden al salario anual promedio dividido por 12 para cada facultad e institución.

Tabla 13<sup>30</sup>

**Promedio salario anual mensualizado por Facultad y Universidad. Año 2015**

Facultad	Salario anual mensualizado			Salario anual mensualizado (Dado que Publican en WoS)		
	UCHILE	USACH	UV	UCHILE	USACH	UV
Medicina	2.32	2.87	2.16	2.46	2.97	2.61
Fen	6.07	2.92	2.69	6.46	2.87	2.18
Ingeniería	4.36	2.91	2.39	4.38	2.96	2.56
Odontología	2.64		2.95	2.66		2.84
Filosofía	2.21	3.02	2.03	2.17	3.13	2.24
Ciencias	2.85	3.12	2.30	2.87	3.20	2.42
Química y Farm.	2.87	3.13	2.40	2.88	3.10	2.47
Derecho	3.16		2.71			3.09
Artes	1.96			2.40		
Arquitectura	2.61		2.14	2.79		2.48
Ciencias del Mar			2.50			2.59
Tecnológica		3.26			3.39	
Instituto	2.50			2.70		
Sociales	2.54			2.61		
Veterinaria	2.66			2.69		
Forestal	2.72			2.69		
Agronomía	2.93			3.01		
<b>TOTAL</b>	<b>2.89</b>	<b>3.01</b>	<b>2.35</b>	<b>3.20</b>	<b>3.08</b>	<b>2.50</b>

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por las instituciones a través de Ley de Transparencia.

Nota: Los valores presentados corresponden al promedio de salarios brutos anuales mensualizados (valores nominales), es decir, valores anuales promedios dividido en 12. Se consideran a todos aquellos académicos full time que trabajaron 12 meses en la institución y luego al sub grupo de aquellos que realizan publicaciones. Los académicos que publican son aquellos que tengan registros de publicaciones en WOS (estando afiliado a la universidad), aun cuando no hayan realizado publicaciones en el año 2015. Las celdas en blanco corresponden a facultades no existentes en las instituciones.

- De los datos, observamos que existe una brecha sistemática en las remuneraciones percibidas entre aquellos académicos que tienen registros de publicaciones en los servidores de WoS y aquellos que no. Donde estos

<sup>30</sup> Para ver información de salarios para los años 2013 y 2014 ver Anexo 6 y Anexo 7 respectivamente.

últimos, en promedio, perciben remuneraciones menores con respecto al otro grupo, independiente de la facultad e institución que se analice.

- La Universidad de Chile y sus facultades de Ingeniería y Economía y Negocios, son aquellas facultades que, en promedio, pagan a sus docentes un mayor nivel de salario, comparando tanto con facultades de la misma institución, como también con las facultades de las otras dos universidades.

Otra de las variables claves del análisis de este estudio, corresponde a la producción científica que tienen los académicos de las distintas instituciones. Dado esto, en la Tabla 14 presentada a continuación se encuentra disponible el flujo de publicaciones por periodo, medida como la cantidad de artículos publicados por año, en cada Universidad. Dicha información corresponde al flujo de publicaciones registradas en el servidor de publicaciones Web of Science (WoS).

Tabla 14

**Flujo de publicaciones facultad, año y universidad.**

Facultad	Universidad de Chile			Universidad de Santiago			Universidad de Valparaíso		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
<b>MEDICINA</b>	362	375	343	7	4	15	18	11	30
<b>FEN</b>	35	48	51	2	2	4	1	1	2
<b>INGENIERIA</b>	395	503	543	36	82	71	17	21	16
<b>ODONTOLOGIA</b>	24	33	58				0	1	1
<b>FILOSOFIA</b>	22	11	19	4	13	4	1	3	1
<b>CIENCIAS</b>	233	237	234	62	44	46	115	121	171
<b>QUIMICA_FARM</b>	152	152	126	74	115	85	30	20	10
<b>DERECHO</b>	0	0	0				0	1	2
<b>ARTES</b>	2	2	9						
<b>ARQUITECTURA</b>	10	12	25				0	1	1
<b>CIENCIAS_MAR</b>							11	13	12
<b>TECNOLOGICA</b>				16	20	22			
<b>INSTITUTO</b>	121	87	87						
<b>SOCIALES</b>	16	23	28						
<b>VETERINARIA</b>	28	42	67						
<b>FORESTAL</b>	20	16	11						
<b>AGRONOMIA</b>	74	95	104						
<b>Total</b>	1494	1636	1705	201	280	247	193	193	246

Fuente: Elaboración propia en base a información de Incites (Thomson Reuters)

Colecciones: (SCI-EXPANDED), (SSCI), (A&HCI), (CPCI-S) & (CPCI-SSH).

Información de publicaciones actualizada al 30 de mayo de 2016 (Fecha de extracción de datos).

Nota: Tabla contiene información del flujo de publicaciones por año, para cada facultad y universidad. Sólo se consideran las publicaciones realizadas por académicos full time de las instituciones y que hayan trabajado el periodo completo (12 meses).

De los datos, observamos que las facultades con mayor flujo de publicaciones a lo largo de las tres instituciones corresponden a las facultades de Ingeniería, Ciencias y Química y Farmacia. A su vez, como mencionamos en el Capítulo 3 en la subsección 3.2.1 éstas facultades fueron las que presentaron mayor estabilidad a lo largo de los años en sus costos unitarios de producción científica.

Un elemento a destacar de las Tabla 13 y Tabla 14 es que la facultad de economía y negocios de la Universidad de Chile corresponden al grupo de académicos que reciben el mayor salario promedio mensualizado de las tres instituciones, lo cual no se ve reflejado en la producción científica asociado a esta facultad<sup>31</sup>.

---

<sup>31</sup> La facultad de economía y negocios de la Universidad de Chile es la que lidera el ranking de sueldos anuales mensualizados dentro de la institución y se ubica en la posición 9 del ranking de publicaciones para el año 2015 (ordenado con respecto al flujo de publicaciones para ese año de los académicos full time).

## Capítulo 5: Modelos de estimación para los retornos privados de la producción científica de académicos.

Una vez descrito los datos, en éste capítulo se estiman los retornos privados que obtienen los académicos, asociados a la producción científica, en términos de salarios en las universidades.

A continuación, explicamos los modelos de regresión multivariados que serán utilizados para el cálculo de dichos retornos privados. Entendiendo la heterogeneidad dentro de la muestra de académicos, estos modelos serán estimados para dos sub-muestras:

1. Académicos Full time (44 hrs.).
2. Académicos Full time (44 hrs.) con registros de publicación en WoS.

### Modelo 1: Académicos Full time (44 hrs.)

$$\ln(w) = \beta_1 + \beta_i \text{Controles} + \beta_{\text{Publica}} \text{Publica} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Donde se tiene que:

- **Ln(w):** Variable dependiente que corresponde al logaritmo natural del salario anual de cada individuo.
- **Controles:** Corresponden a las siguientes variables de control; Edad, Edad2(Edad al cuadrado), Planta, Doctor y Magister.
- **Publica:** Variable dummy que toma valor 1 cuando el individuo realiza o ha realizado trabajos de investigación estando afiliado a la Institución.

Hipótesis Modelo 1: Se busca testear la existencia de un premio salarial (retorno privado positivo) asociado a la investigación realizada por los docentes, es decir, estimar el efecto de que un académico no solo se dedique a la docencia, sino que también a la producción científica de conocimiento. El resultado esperado del parámetro de interés es:  $\beta_{Publica} > 0$

**Modelo 2:** Académicos Full time (44 hrs.) con registros de publicaciones en WoS

$$\text{Ln}(w) = \beta_1 + \beta_i \text{Controles} + \beta_{\text{StockPapers}} \text{Pub}_{\text{hist}} + \varepsilon_i \quad (2)$$

$$\text{Ln}(w) = \beta_1 + \beta_i \text{Controles} + \beta_{\text{Citas}} \text{Ln}(\text{Citas} + 1) + \varepsilon_i \quad (3)$$

Donde se tiene que:

- **Ln(w):** Variable dependiente que corresponde al logaritmo natural del salario anual de cada individuo.
- **Controles:** Corresponden a las siguientes variables de control; Edad, Edad2(Edad al cuadrado), Planta, Doctor y Magister.
- **Ln(citas+1):** Corresponde al logaritmo natural de la sumatoria de citas del stock de publicaciones del individuo más 1.
- **Pub\_hist:** Stock de publicaciones históricas, medida como la suma total (sin aplicar escala logarítmica) de las publicaciones registradas en WoS para cada individuo.

Hipótesis Modelo 2: Buscamos testear los retornos privados asociados a la publicación y cita marginal. Los resultados esperados para los parámetros de interés son:  $\beta_{\text{StockPapers}} > 0$  y  $\beta_{\text{Citas}} > 0$ .

## Capítulo 6: Testeo y principales resultados

En esta sección se testean las 2 hipótesis plantadas anteriormente, primero se testeará el efecto en salario asociado a ser un docente que cuente con registros de publicaciones en el servidor de WoS versus aquellos que no. En segundo lugar, buscamos testear el efecto de la publicación y cita marginal sobre el salario, condicionado sólo para aquellos individuos que poseen registros de publicaciones en los servidores de Web of Science.

Los datos utilizados para la estimación de los modelos presentados a continuación corresponden a información obtenida del servidor Web of Science<sup>32</sup>, de donde extrajimos los siguientes datos de producción científica a nivel de individuo, para cada institución:

- **Publicaciones en WoS:** A nivel de individuo es considerado el stock de publicaciones para los años 2013, 2014 y 2015. Esta información corresponde a la producción científica total (stock) de cada individuo hasta los años señalados.
- **Citas:** Como norma general, el informe de citas reportado por el servidor de WoS para los individuos, corresponde al total de citas generadas por el flujo de publicaciones desde el año que se indica hasta el año actual,

---

<sup>32</sup> Considerando todo tipo de artículos publicados en el servidor de WoS y de todas sus colecciones asociadas: SCI-EXPANDED), (SSCI), (A&HCI), (CPCI-S) & (CPCI-SSH).

en donde para este caso correspondería al stock de citas asociadas al stock de publicaciones de cada individuo<sup>33</sup>.

En la primera sub-sección (6.1) de este capítulo presentamos los resultados asociados a la primera hipótesis, en los cuales se utiliza toda la muestra de académicos Full-time. Mientras que en la segunda sub-sección (6.2) del capítulo mostramos los resultados asociados a la segunda hipótesis, en donde se utiliza la sub-muestra antes descrita.

---

<sup>33</sup> Última extracción Agosto-2016.

## 6.1 Muestra total académicos Full-time

Tabla 15<sup>34</sup>

### Modelo Multivariado

Var. Dependiente: Logaritmo salario anual, año 2015

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>Edad</b>	0.0198*** (0.00447)	0.0200*** (0.00446)	0.0247*** (0.00390)	0.0268*** (0.00387)	0.0299*** (0.00377)	0.0290*** (0.00378)
	-	-	-	-	-	-
<b>Edad^2</b>	0.000140** *	0.000145** *	0.000175** *	0.000194** *	0.000216** *	0.000209** *
	(4.11e-05)	(4.09e-05)	(3.56e-05)	(3.54e-05)	(3.46e-05)	(3.47e-05)
<b>Hombre</b>	0.116*** (0.0136)	0.115*** (0.0136)	0.0461*** (0.0125)	0.0458*** (0.0124)	0.0451*** (0.0113)	0.0443*** (0.0113)
<b>Master</b>	0.0916*** (0.0174)	0.102*** (0.0179)	0.0167 (0.0183)	0.0289 (0.0183)	0.0352** (0.0171)	0.0387** (0.0175)
<b>Doctorado (a)</b>	0.149*** (0.0183)	0.145*** (0.0186)	0.173*** (0.0167)	0.144*** (0.0171)	0.0974*** (0.0156)	0.0932*** (0.0161)
<b>Planta (b)</b>	0.137*** (0.0185)	0.125*** (0.0190)	0.146*** (0.0157)	0.129*** (0.0155)	0.126*** (0.0144)	0.129*** (0.0146)
<b>Publican</b>	0.109*** (0.0153)	0.102*** (0.0152)	0.124*** (0.0152)	0.0921*** (0.0149)	0.0762*** (0.0136)	0.119 (0.0992)
<b>E.F. Facultad</b>			X	X		
<b>E.F. Universidad</b>		X		X		
<b>E.F. Facultad*Universidad</b>					X	
<b>E.F. Facultad*Univ.*Académico Publica</b>						X
<b>Constante</b>	16.29*** (0.117)	16.30*** (0.116)	16.10*** (0.101)	16.10*** (0.100)	15.95*** (0.0986)	15.99*** (0.0986)
<b>Observaciones</b>	2,187	2,187	2,187	2,187	2,187	2,187
<b>R-Cuadrado</b>	0.301	0.307	0.497	0.513	0.614	0.619

Errores estándares robustos en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Elaboración propia

(a) Master=1, incluye a doctorados y magister

(b) Planta=1, corresponde aquellos académicos contratados como Planta en la institución.

Nota: Modelo multivariado restringido sólo para académicos contratados como full time (jornada semanal con 44 horas) y que trabajan 12 meses en una de las tres instituciones públicas del estudio (UCHILE, USACH y UV). Especificaciones (2) a (5) incluyen efectos fijos de Facultad, Universidad, Facultad interactuado con Universidad, y Facultad interactuado con Universidad y dummy "Publican" (toma valor 1 si académico tiene registros de publicaciones en WoS según se indica (X), excepto para regresión (1). La especificación (6) cuenta con control de efecto fijo de interacción triple entre Facultad, Universidad y de Académicos que publican (E.F Académico Publica). La variable principal de interés es "Publican". La especificación es  $\ln(Wijk) = A + BXijk + CZijk + u$  donde Wijk corresponde al logaritmo natural del salario anual del académico i, en la facultad j, en la universidad k.

<sup>34</sup> Para estimaciones de años 2013 y 2014 ver Anexo 8 y Anexo 9, respectivamente

Antes de estimar los parámetros de interés para la hipótesis planteada anteriormente, analizaremos los coeficientes obtenidos en la Tabla 15 con el fin de validar que la estimación sea coherente en otras dimensiones. Para esto se analizan peak salariales y brecha entre hombres y mujeres.

- **Los peak salariales**, Peak salarial en la muestra para académicos full time (USACH, UCHILE y UV) es alcanzado, en promedio a los 69 años. Para Estados Unidos en el año 2009-2011 el máximo salarial es alcanzado, por trabajadores Full-time que poseen doctorado, entre los 60 y 64 años. Quienes en promedio alcanzan un salario anual US\$100.900<sup>35</sup> (Baum, Ma, & Payea, 2013). Si bien el valor reportado sería un tanto superior a lo que sugiere la literatura para Estados Unidos, se debe tener en cuenta que éste incluye a todos los profesionales y no es específico para académicos<sup>36</sup>.

Por otra parte, en un ejercicio que no mostramos acá, con CASEN 2013 estimamos el retorno al seniority en la población general en Chile. Controlando por sesgo de selección y haciendo uso de factor de expansión regional, se obtiene que el peak salarial para profesionales con educación superior completa (con y sin postgrado) es alcanzado,

---

<sup>35</sup> Dólares del 2009 y 2010 son ajustados a dólares del año 2011 usando el índice de precios del consumidor. Valores nominales a dólares del año 2011.

<sup>36</sup> Los resultados encontrados indican que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el peak salarial de los microdatos de UCHILE, UV y USACH, y la literatura disponible para Estados Unidos. Para revisar resultados de test no lineal ver Anexo 10.

en promedio, a los 50 años<sup>37</sup>. Podemos decir que los peak de ingresos de los académicos se extienden hasta más tarde. Una posibilidad es que esto se deba a las normas de alza de salario de manera cuasi automática, por reajuste del sector público.

- **Diferencias salariales por género:** Para los microdatos de instituciones chilenas, se observa que esta diferencia corresponde a un 5%, controlando por efectos fijo de facultad, universidad y la interacción de éstas. Por otro lado, en (Takahashi & Takahashi, 2009) se encuentra que, académicos de departamentos de economía en Japón del género femenino, ganan un 7% menos que sus pares del género masculino. Dicho efecto resultó ser robusto al control de ranking de académicos.
- **Efecto PUBLICAR.** El parámetro de interés de las especificaciones mostradas anteriormente corresponde a la dummy “Publican” la cual toma valor 1 si el académico realiza o ha realizado publicaciones científicas reconocidas por WoS estando afiliado a una de las tres instituciones del estudio. Así, se observa que este efecto, para el año 2015, es del orden de un 7% a un 12% del salario anual. Es importante destacar, que en vista de que no se encontró literatura asociada que utilicen una especificación similar a la presentada, este valor carece de

---

<sup>37</sup>Los resultados encontrados indican que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el peak salarial de los microdatos de UCHILE, UV y USACH, y lo encontrado para Casen 2013. Para revisar resultados de test no lineal ver Anexo 11.

un benchmarking directo, pero puede ser utilizado como una primera aproximación a los retornos privados asociados a la dedicación del docente a la investigación.

## **6.2 Sub-Muestra, académicos que publican**

En esta sección se presentan los resultados de estimaciones asociadas al subgrupo de académicos Full-Time que poseen registros de publicaciones a lo largo de su carrera académica, y que a su vez dichas publicaciones se realizaron una vez afiliados a las instituciones. Esta reducción de la muestra, es decir, que solo se contemplen aquellos académicos que publican es realizada con el fin de testear, por un lado, el efecto de la cantidad de producción académica (Nº de publicaciones), y por otro, testear el efecto de la calidad de dichas publicaciones en las remuneraciones de los académicos (índices de calidad).

En la Tabla 16 se presenta un set de modelos multivariados utilizando la submuestra descrita. Acerca de la magnitud de los coeficientes, en la Tabla 16 se tiene que el parámetro de interés asociado a la publicación marginal de los académicos en la muestra considerada, reporta un efecto positivo y significativo que oscila entre 0.4%-0.5% del salario anual del individuo. En esta línea, literatura previa asociada, específicamente ver (Hamermesh, Johnson, & Weisbrod, 1982), quienes realizan un estudio para EE.UU. buscando testear el efecto de las publicaciones de artículos y libros sobre el salario de los

académicos, sus principales resultados son que el efecto del artículo marginal oscila entre 0.2% y 0.4% del salario anual, mientras que el efecto del libro marginal corresponde a 0.7% del mismo.

En (Takahashi & Takahashi, 2010), reportan para este efecto una magnitud de 0.4% (no significativo<sup>38</sup>) en el salario anual de los individuos, cabe destacar que la muestra utilizada en este estudio corresponde exclusivamente a académicos que se encuentran trabajando en universidades de Japón y sus publicaciones asociadas, las cuales se han divulgado en revistas tanto japonesas como de todo el mundo. En (Hilmer, Hilmer, & Ransom, 2012) se presenta un modelo en el cual se controla tanto por calidad (a través del índice-h) como en cantidad (número de publicaciones), además se ajusta por efecto co-autor<sup>39</sup>, en donde el efecto reportado para el coeficiente de número de artículos oscila entre 0.1% y 1.2% del salario anual de los académicos. La muestra considerada corresponde a académicos de departamentos de universidades que ofrecen cursos de doctorado (PhD Granting Departments) en EE.UU.

---

<sup>38</sup> Lo cual puede deberse a la homogeneidad de su muestra (solo docentes de departamentos de economía), como también a que el tamaño de esta es inferior (N=337) a la utilizada en este estudio (N=1222).

<sup>39</sup> Esto es, todos los índices bibliométricos y producción científica se encuentran ajustados en el caso de que las publicaciones se hayan realizado en conjunto con otros autores. Ejemplo: una publicación con N (co-autores) se considera como 1/N publicaciones

Tabla 16<sup>40</sup>

**Modelo Multivariado (Publicaciones)**

**Var.Dependiente: Logaritmo salario anual, año 2015**

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>Hombre</b>	0.142*** (0.0206)	0.135*** (0.0205)	0.133*** (0.0206)	0.0497*** (0.0168)	0.0508*** (0.0169)	0.0454*** (0.0159)
<b>Edad</b>	0.0172** (0.00808)	0.0142* (0.00807)	0.0141* (0.00808)	0.0304*** (0.00735)	0.0323*** (0.00728)	0.0330*** (0.00697)
<b>Edad^2</b>	-0.000134* (7.20e-05)	-0.000105 (7.18e-05)	-0.000106 (7.18e-05)	-0.000225*** (6.57e-05)	-0.000240*** (6.51e-05)	-0.000242*** (6.26e-05)
<b>Planta</b>	0.181*** (0.0286)	0.151*** (0.0280)	0.145*** (0.0280)	0.131*** (0.0227)	0.129*** (0.0227)	0.126*** (0.0221)
<b>Master</b>	-0.0417 (0.0365)	-0.0344 (0.0363)	-0.0224 (0.0370)	-0.0624* (0.0355)	-0.0715** (0.0353)	-0.0650* (0.0348)
<b>Doctorado</b>	0.197*** (0.0300)	0.167*** (0.0305)	0.159*** (0.0309)	0.134*** (0.0250)	0.125*** (0.0252)	0.0892*** (0.0246)
<b>Publicaciones al 2015</b>		0.00485*** (0.000774)	0.00467*** (0.000776)	0.00507*** (0.000627)	0.00450*** (0.000628)	0.00397*** (0.000591)
<b>Efecto Fijo Universidad</b>			X		X	
<b>Efecto Fijo Facultad</b>				X	X	
<b>Efecto Fijo Facultad*Universidad</b>						X
<b>Constante</b>	16.55*** (0.218)	16.60*** (0.217)	16.62*** (0.221)	16.04*** (0.197)	15.90*** (0.197)	15.97*** (0.189)
<b>Observaciones</b>	1,222	1,222	1,222	1,222	1,222	1,222
<b>R-Cuadrado</b>	0.178	0.202	0.212	0.532	0.541	0.614

Errores estándares robustos en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Elaboración propia

Nota: Modelo multivariado que utiliza como variable dependiente el logaritmo del salario anual para el año 2015. La muestra utilizada corresponde a académicos Full-Time y que hayan trabajado 12 meses en el período académico, y que tengan asociados datos de publicaciones e índices bibliométricos (una vez afiliados a sus instituciones). Variable de publicaciones corresponde al stock histórico por individuo incluyendo el año en curso. Se controlan por efectos fijos a partir de la columna (3) a nivel de universidad, facultad y la interactiva de ambas presentado en la columna (6). Variable de interés en este modelo corresponde a las Publicaciones hasta el año en curso, agregada a partir de la columna (2).

<sup>40</sup> Para estimaciones de años 2013 y 2014 ver Anexo 12 y Anexo 13, respectivamente

En la Tabla 17 se presenta un set de modelos multivariados utilizando también la sub-muestra caracterizada anteriormente. En esta tabla se presenta el coeficiente asociado a efecto de las citas (referencias) de las publicaciones en el salario anual de los académicos, el cual oscila entre 1.7% y 2.6%, en donde el efecto de este coeficiente reportado otra vez por (Hilmer, Hilmer, & Ransom, 2012) se encuentra en el rango 2.8%-3.7% del salario anual.

Este coeficiente corresponde a la elasticidad asociada a la variable  $citas+1$ , es decir al sucesor del stock de citas totales de los individuos, lo cual no puede ser interpretado directamente como el efecto del cambio porcentual de las citas sobre el salario. Sin embargo, según lo presentado en el *Apéndice 2: Cálculo de factor de ajuste de la elasticidad  $dLog(salario)/dLog(citas)$* .<sup>41</sup>, estos parámetros resultaron ser casi idénticos por lo que serán tratados de manera indistinta para este informe, donde asumiremos que:

$$\eta_{salario,cita+1} \approx \eta_{salario,cita} \in [1.7\% , 2.6\%]$$

---

<sup>41</sup> En el Apéndice 2 también estimamos el modelo multivariado de la Tabla 17 utilizando la muestra restringida a sólo aquellos académicos con registros estrictamente positivos en su stock de citas, donde obtenemos como resultado  $\eta_{salario,cita} \in [1.4\% , 2.5\%]$  con N=1,056. Para modelo reducido, ver Tabla 21.

Tabla 17<sup>42</sup>

**Modelo Multivariado (Citas)**

**Var. Dependiente: Logaritmo salario anual, año 2015**

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>Hombre</b>	0.142*** (0.0206)	0.142*** (0.0205)	0.140*** (0.0206)	0.0559*** (0.0168)	0.0566*** (0.0169)	0.0501*** (0.0159)
<b>Edad</b>	0.0172** (0.00808)	0.0161** (0.00812)	0.0160** (0.00812)	0.0318*** (0.00745)	0.0338*** (0.00736)	0.0341*** (0.00705)
<b>Edad^2</b>	-0.000134* (7.20e-05)	-0.000123* (7.23e-05)	-0.000124* (7.23e-05)	-0.000239*** (6.68e-05)	-0.000255*** (6.61e-05)	-0.000253*** (6.34e-05)
<b>Planta</b>	0.181*** (0.0286)	0.165*** (0.0283)	0.160*** (0.0282)	0.142*** (0.0230)	0.141*** (0.0229)	0.136*** (0.0222)
<b>Master</b>	-0.0417 (0.0365)	-0.0359 (0.0361)	-0.0240 (0.0368)	-0.0602* (0.0354)	-0.0705** (0.0351)	-0.0632* (0.0345)
<b>Doctorado</b>	0.197*** (0.0300)	0.178*** (0.0303)	0.171*** (0.0306)	0.138*** (0.0248)	0.130*** (0.0250)	0.0917*** (0.0242)
<b>Ln(Citas +1)</b>		0.0184*** (0.00503)	0.0169*** (0.00509)	0.0262*** (0.00476)	0.0207*** (0.00489)	0.0196*** (0.00468)
<b>Efecto Fijo Universidad</b>			X		X	
<b>Efecto Fijo Facultad</b>				X	X	
<b>Efecto Fijo Facultad*Universidad</b>						X
<b>Constante</b>	16.55*** (0.218)	16.54*** (0.218)	16.56*** (0.222)	15.96*** (0.199)	15.84*** (0.199)	15.91*** (0.190)
<b>Observaciones</b>	1,222	1,222	1,222	1,222	1,222	1,222
<b>R-Cuadrado</b>	0.178	0.186	0.196	0.521	0.531	0.607

Errores estándares robustos en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Elaboración propia

Nota: Modelo multivariado que utiliza como variable dependiente el logaritmo del salario anual para el año 2015. La muestra utilizada corresponde a académicos Full-Time y que hayan trabajado 12 meses en el periodo académico, y que tengan asociados datos de publicaciones e índices bibliométricos (una vez afiliados a sus instituciones). Variable de cita corresponde al stock histórico por individuo incluyendo el año en curso, en donde además se construye de la forma del Logaritmo(citas +1). Se controlan por efectos fijos a partir de la columna (3) a nivel de universidad, facultad y la interactiva de ambas presentado en la columna (6). Variable de interés en el modelo corresponde al logaritmo de citas incluido en el modelo a partir de la columna (2).

<sup>42</sup> Para estimaciones de años 2013 y 2014 ver Anexo 14 y Anexo 15, respectivamente

## Conclusiones

Este trabajo exploró la productividad académica medida en publicaciones WoS por peso gastado en salarios, para luego medir los retornos privados en términos de salarios asociados a la producción científica de académicos de instituciones públicas.

Los datos agregados indican que, dentro de los grupos de Universidades, las instituciones muestran una alta heterogeneidad en los costos de producir una publicación. Las universidades no estatales pertenecientes al CRUCH (CRUCH-G9) presentan los mejores indicadores de productividad por peso gastado en remuneraciones (totales y de académicos), dejando en segundo lugar a sus pares estatales (CRUCH-E) y en el tercero a las privadas incorporadas a este estudio (PRIVADAS-G8), quienes más que duplican el costo unitario de una publicación.

La P.U.Católica de Chile mostró un costo 12% más bajo por publicación y un costo por unidad de calidad (citas) cerca de 33% más barato que la U. de Chile. Estos cálculos sólo consideran el gasto total en remuneraciones de los académicos, es decir, realizando el ajuste por carga administrativa de las instituciones.

En términos de retornos privados a la investigación, nuestro análisis con microdatos muestra que las universidades estatales en Chile se encuentran dentro del rango observado en algunas investigaciones internacionales. Un

aumento marginal de una publicación en el stock histórico aumenta en 0.4%-0.5% el ingreso anual; mientras que un aumento de 1% del stock de citas aumenta el ingreso anual en 1.7%-2.6%<sup>43</sup>.

Este documento representa la primera vez que se analizan retornos privados a la investigación en Chile. Aclarando esa fuente de valor, es importante reconocer algunas limitaciones. El trabajo no cuenta con datos más allá de la remuneración de la Universidad, por ejemplo, de otros fondos concursables usados en la elaboración de investigaciones, ni tampoco las ganancias que los profesores podrían obtener en el mercado de consultoría o servicios privados por el hecho de tener publicaciones, así como royalties asociados a patentes relacionadas a la investigación. La inclusión de esas variables será un desafío para investigaciones posteriores. Asimismo, sería interesante expandir este análisis de retornos privados a la investigación a otras Universidades no Estatales, en donde el desafío se plantea desde el punto de vista de obtención y empalme de datos entre información de producción científica y salarios.

---

<sup>43</sup> Para mayor información sobre este parámetro, ver Apéndice 2: Cálculo de factor de ajuste de la elasticidad  $d\text{Log}(\text{salario})/d\text{Log}(\text{citas})$ .

## Bibliografía

- Altbach, P. G., Reisberg, L., Yudkevich, M., Androushchek, G., & Pacheco, I. F. (2012). *Paying the Professoriate: A Global Comparison of Compensation and Contracts*. New York: Routledge.
- Baum, S., Ma, J., & Payea, K. (2013). *Trends in Higher Education. Education pays 2013*. College Board.
- Bernasconi, A. (2008 (a)). Is there a Latin American model of the university? *Comparative education review*, pp 27-52.
- Bernasconi, A. (2008 (b)). La profesionalización de la Academia en Chile. *Calidad en la educación* 28, pp 15-27.
- Contreras, C., Edwards, G., & Mizala, A. (2006). La productividad científica de Economía y Administración en Chile. Un análisis Comparativo. *Cuadernos de economía, Vol. 43 (Noviembre)*, pp. 331-354.
- González, S., Brunner, J. J., & Salmi, J. (2013). Comparación internacional de remuneraciones académicas: Un estudio exploratorio. *Calidad en la educación N°39 (Diciembre)*.
- Hamermesh, D. S., Johnson, G. E., & Weisbrod, B. A. (1982). Scholarship, Citations and Salaries: Economic Rewards in Economics. *Southern Economic Journal*, 49(2), 472-481.
- Hamermesh, D., & Pfann, G. (Enero de 2012). Reputation and Earnings: The roles of quality and quantity in academe. *Economic Inquiry*, 50(1), 1-16.
- Hilmer, C., Hilmer, M., & Ransom, M. (Octubre de 2012). Fame and the Fortune of Academic Economists: How the Market Rewards Influential Research in Economics.
- Koljatic, M. M., & Silva, M. R. (2001). The international publication productivity of Latin American countries in the economics and business administration fields. *Scientometrics*, 51(2), 381-394.
- Takahashi, A. M., & Takahashi, S. (2009). Gender salary differences in Economics Departments in Japan. *Economic Analysis & Policy Series*.
- Takahashi, A., & Takahashi, S. (2010). *The effect of refereed articles on salary, promotion and labor mobility: The case of Japanese economists*. Economics Bulletin.

# Anexos

## Anexos Capítulo 3

### Anexo 1

#### Composición de grupos de universidades, según grupo.

CRUCH-Estatal	CRUCH-G9	PRIVADAS-G8	USA
U. DE CHILE	PONTIFICIA U. CATÓLICA DE CHILE	U. ANDRES BELLO	U. of California Los Angeles
U. DE SANTIAGO	U. DE CONCEPCIÓN	U. DIEGO PORTALES	U. of California Berkeley
U. DE LA FRONTERA	U. AUSTRAL DE CHILE	U. DEL DESARROLLO	U. of California San Diego
U. DE VALPARAÍSO	U. TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA	U. DE LOS ANDES	U. of California San Francisco
U. DE TALCA	PONTIFICIA U. CATÓLICA DE VALPARAÍSO	U. ADOLFO IBAÑEZ	U. of California Davis
U. DE TARAPACÁ	U. CATÓLICA DEL NORTE	U. ALBERTO HURTADO	U. of California Irvine
U. DEL BÍO-BÍO	U. CATÓLICA DE TEMUCO	U. MAYOR	U. of California Santa Barbara
U. DE ANTOFAGASTA	U. CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN	U. FINIS TERRAE	U. of California Riverside
U. DE LA SERENA	U. CATÓLICA DEL MAULE		U. of California Santa Cruz
U. DE MAGALLANES			U. of California Merced
U. DE LOS LAGOS			
U. ARTURO PRAT			
U. DE PLAYA ANCHA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN			
U. METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN			
U. DE ATACAMA			
U. TECNOLÓGICA METROPOLITANA			

Fuente: Elaboración propia.

Nota: El conjunto de universidades pertenecientes al Consejo de Rectores de las Universidades de Chile (CRUCH) ha sido dividido en 2 sub-grupos: CRUCH-Estatal y CRUCH-G9. El primero corresponde a todas aquellas universidades Estatales pertenecientes al consejo de rectores y el segundo agrupa a aquellas universidades privadas que reciben aportes estatales y que pertenecen al CRUCH. El grupo de universidades Privadas-G8 corresponde a aquellas instituciones privadas que se encuentran adscritas al sistema único de admisión. Por último, el grupo USA corresponde a las distintas sedes de la casa de estudio de la Universidad de California de Estados Unidos.

## Anexo 2

### Información general (promedio simple), universidades chilenas. Año 2013 y 2014

Nombre institución	Costos unitarios medios					
	Remuneraciones totales (RT) (M\$)			Remuneraciones académicos (RA) (M\$)		
	RT/WoS	RT/Citas	RT/Índice-H	RA/PWoS	RA/Citas	RA/Índice-H
<b>CRUCH-E</b>	307	106	-	155	52	-
<b>CRUCH-G9</b>	146	58	-	79	32	-
<b>PRIVADAS-G8</b>	366	199	-	203	108	-

(M\$) Valores en millones de pesos.

Fuente: Elaboración propia en base a información financiera en educación superior de SIES (Mineduc) e información de publicaciones (WOS) de Thomson Reuters.

Nota: Estos indicadores de productividad a nivel agregado (grupos) corresponden a los costos unitarios medios, los cuales son calculados como un promedio simple de los indicadores individuales de cada institución por grupo. Los indicadores asociados al índice-H, no fueron calculados dado que esta es una medida computada por el servidor WoS a nivel de autor e institución, la cual no puede ser agregada.

## Anexo 3

### Información general, Universidad de California (USA). Año 2013

Nombre institución	Web of Science Documents	Times Cited	h-index	Gasto en Remuneraciones Totales (M\$)
<b>U. of California Los Angeles*</b>	11,230	107,705	103	\$1,356,951
<b>U. of California Berkeley*</b>	9,256	110,775	109	\$536,764
<b>U. of California San Diego*</b>	9,106	92,758	99	\$824,541
<b>U. of California San Francisco*</b>	8,766	93,440	101	\$1,006,416
<b>U. of California Davis*</b>	7,518	62,355	75	\$907,709
<b>U. of California Irvine*</b>	4,569	43,294	71	\$525,395
<b>U. of California Santa Barbara*</b>	3,066	34,109	69	\$202,842
<b>U. of California Riverside*</b>	2,174	21,298	58	\$155,713
<b>U. of California Santa Cruz*</b>	1,771	25,856	62	\$143,571
<b>U. of California Merced*</b>	528	3747	25	\$44,691

(M\$): Valores en millones de pesos ajustados por TCN observado, año 2013 (\$495).

Fuente: Web of Science, University of California Data Analysis y Banco Central de Chile.

Nota: Información general de producción científica (publicaciones, citas e índice-H) y de gasto en remuneraciones (Directivos, académicos, administrativos y otras remuneraciones), individualizado por sede de la Universidad de California. Los valores indicados corresponden a valores nominales totales al año 2013 y no a valores promedios por institución.

#### Anexo 4

#### Información general, Universidad de California (USA). Año 2014

Nombre institución	Web of Science Documents	Times Cited	h-index	Gasto en Remuneraciones Totales (M\$)
U. of California Los Angeles*	11,449	60,463	70	\$1,696,250
U. of California Berkeley*	9,821	75,629	82	\$658,307
U. of California San Diego*	9,156	55,766	68	\$1,014,431
U. of California San Francisco*	8,915	57,340	79	\$1,252,652
U. of California Davis*	7,672	43,505	58	\$1,124,278
U. of California Irvine*	4,659	27,326	46	\$647,587
U. of California Santa Barbara*	2,951	27,893	58	\$244,257
U. of California Riverside*	2,252	12,456	40	\$191,832
U. of California Santa Cruz*	1,819	18,196	50	\$174,476
U. of California Merced*	574	2,109	17	\$58,660

(M\$): Valores en millones de pesos ajustados por TCN observado, año 2014 (\$570.01)

Fuente: Web of Science, University of California Data Analysis y Banco Central de Chile.

Nota: Información general de producción científica (publicaciones, citas e índice-H) y de gasto en remuneraciones (Directivos, académicos, administrativos y otras remuneraciones), individualizado por sede de la Universidad de California. Los valores indicados corresponden a valores nominales totales al año 2014 y no a valores promedios por institución.

## Anexo 5

### Composición facultades genéricas a partir de datos por universidad

Facultad	Composición
<b>Medicina</b>	Facultades de medicina de universidades (Uchile, UV y USACH) Hospital clínico José Joaquín Aguirre
<b>Economía y negocios</b>	Facultades de Economía, negocios y administración (Uchile, UV, USACH)
<b>Odontología</b>	Facultades de Odontología (Uchile y UV)
<b>Filosofía</b>	Facultad de Filosofía y Humanidades (Uchile) Facultad de Humanidades (UV y USACH)
<b>Ciencias</b>	Facultades de Ciencias de universidades (Uchile, UV, USACH)
<b>Química y Farmacias</b>	Facultad de Ciencias Químicas y farmacéuticas (Uchile) Facultad de Farmacia (UV) Facultad de Química y biología (USACH)
<b>Derecho</b>	Facultades de Derecho de universidades (Uchile, UV)
<b>Artes</b>	Centro de Extensión artística y cultural (Uchile) Facultad de artes (Uchile)
<b>Arquitectura</b>	Facultades de Arquitectura de universidades (Uchile, UV)
<b>Ciencias del Mar</b>	Facultad de ciencias del mar (UV)
<b>Tecnológica</b>	Facultad Tecnológica (USACH)
<b>Instituto</b>	Instituto de Asuntos públicos (Uchile) Instituto de Estudios internacionales (Uchile) Instituto de Nutrición y tecnología (Uchile) Instituto de la Comunicación e imagen (Uchile)
<b>Sociales</b>	Facultad de Ciencias sociales (Uchile)
<b>Veterinaria</b>	Facultad de Ciencias veterinarias y pecuarias (Uchile)
<b>Forestal</b>	Facultad de Ciencias forestales y de la conservación de la naturaleza (Uchile)
<b>Agronomía</b>	Facultad de Ciencias agronómicas (Uchile)

Fuente: Elaboración propia

## Anexos Capítulo 4

### Anexo 6

#### Promedio salario anual mensualizado por Facultad y Universidad. Año 2013

Facultad	Salario anual mensualizado			Salario anual mensualizado (Dado que publican en WoS)		
	UCHILE	USACH	UV	UCHILE	USACH	UV
Medicina	2.06	2.70	1.84	2.18	2.96	2.09
Fen	4.84	2.92	2.27	5.52	3.27	1.83
Ingeniería	3.96	2.67	2.01	4.02	2.93	2.19
Odontología	2.34		2.73	2.32		3.00
Filosofía	1.88	3.02	1.90	1.86	3.02	2.09
Ciencias	2.41	2.92	2.15	2.43	3.04	2.26
Química y Farm.	2.48	3.07	2.02	2.48	3.05	2.08
Derecho	2.38		2.31			1.90
Artes	1.68			1.98		
Arquitectura	2.10		1.86	2.24		2.31
Ciencias del Mar			2.43			2.43
Tecnológica		2.79			2.89	
Instituto	2.30			2.45		
Sociales	2.22			2.18		
Veterinaria	2.28			2.37		
Forestal	2.51			2.55		
Agronomía	2.50			2.58		
<b>TOTAL</b>	2.51	2.83	2.05	2.82	3.00	2.20

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por las instituciones a través de Ley de Transparencia.

Nota: Los valores presentados corresponden al promedio de salarios brutos anuales mensualizados (valores nominales), es decir, valores anuales promedios dividido en 12. Se consideran a todos aquellos académicos full time que trabajaron 12 meses en la institución y luego al sub grupo de aquellos que realizan publicaciones. Los académicos que publican son aquellos que tengan registros de publicaciones en WOS (estando afiliado a la universidad), aun cuando no hayan realizado publicaciones en el año 2013. Las celdas en blanco corresponden a facultades no existentes en las instituciones.

## Anexo 7

### Promedio salario anual mensualizado por Facultad y Universidad. Año 2014

Facultad	Salario anual mensualizado			Salario anual mensualizado (Dado que publican en WoS)		
	UCHILE	USACH	UV	UCHILE	USACH	UV
<b>Medicina</b>	2.27	2.77	2.06	2.37	2.85	2.30
<b>Fen</b>	5.32	2.81	2.49	5.97	2.83	1.97
<b>Ingeniería</b>	4.18	2.79	2.20	4.21	2.85	2.29
<b>Odontología</b>	2.77		2.66	2.78		2.31
<b>Filosofía</b>	2.06	2.92	1.92	2.11	3.01	2.14
<b>Ciencias</b>	2.67	2.92	2.25	2.69	2.98	2.38
<b>Química y Farm.</b>	2.65	3.01	2.22	2.66	2.99	2.38
<b>Derecho</b>	2.93		2.55			2.89
<b>Artes</b>	1.87			2.17		
<b>Arquitectura</b>	2.42		2.01	2.59		2.28
<b>Ciencias del Mar</b>			2.47			2.57
<b>Tecnológica</b>		2.95			3.05	
<b>Instituto</b>	2.39			2.52		
<b>Sociales</b>	2.57			2.58		
<b>Veterinaria</b>	2.45			2.52		
<b>Forestal</b>	2.73			2.77		
<b>Agronomía</b>	2.81			2.88		
<b>TOTAL</b>	2.76	2.87	2.23	3.05	2.94	2.36

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por las instituciones a través de Ley de Transparencia

Nota: Los valores presentados corresponden al promedio de salarios brutos anuales mensualizados (valores nominales), es decir, valores anuales promedios dividido en 12. Se consideran a todos aquellos académicos full time que trabajaron 12 meses en la institución y luego al sub grupo de aquellos que realizan publicaciones. Los académicos que publican son aquellos que tengan registros de publicaciones en WOS (estando afiliado a la universidad), aun cuando no hayan realizado publicaciones en el año 2014. Las celdas en blanco corresponden a facultades no existentes en las instituciones.

## Anexos Capítulo 6

### Anexo 8

#### Modelo Multivariado

Var.Dependiente: Logaritmo salario anual, año 2013

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>Edad</b>	0.0332*** (0.00510)	0.0313*** (0.00506)	0.0392*** (0.00484)	0.0399*** (0.00478)	0.0425*** (0.00462)	0.0393*** (0.00445)
<b>Edad^2</b>	-0.000244*** (4.68e-05)	-0.000230*** (4.64e-05)	-0.000289*** (4.41e-05)	-0.000298*** (4.38e-05)	-0.000318*** (4.22e-05)	-0.000288*** (4.09e-05)
<b>Hombre</b>	0.115*** (0.0145)	0.105*** (0.0143)	0.0461*** (0.0137)	0.0429*** (0.0138)	0.0440*** (0.0133)	0.0420*** (0.0134)
<b>Master</b>	0.0835*** (0.0185)	0.112*** (0.0187)	0.0556*** (0.0188)	0.0728*** (0.0192)	0.0666*** (0.0187)	0.0717*** (0.0190)
<b>Doctorado (a)</b>	0.153*** (0.0206)	0.162*** (0.0208)	0.162*** (0.0185)	0.151*** (0.0190)	0.107*** (0.0181)	0.102*** (0.0189)
<b>Planta (b)</b>	0.128*** (0.0192)	0.0932*** (0.0200)	0.132*** (0.0165)	0.107*** (0.0165)	0.104*** (0.0158)	0.113*** (0.0156)
<b>Publican (c)</b>	0.118*** (0.0164)	0.115*** (0.0160)	0.125*** (0.0161)	0.107*** (0.0160)	0.0905*** (0.0150)	0.153 (0.0990)
<b>E.F. Facultad</b>			X	X		
<b>E.F. Universidad</b>				X		
<b>E.F. Facultad*Universidad</b>					X	
<b>E.F. Facultad*Univ.*Académico</b>						
<b>Publica</b>						X
<b>Constante</b>	15.78*** (0.132)	15.82*** (0.131)	15.54*** (0.127)	15.56*** (0.126)	15.46*** (0.124)	15.57*** (0.117)
<b>Observaciones</b>	2,057	2,057	2,057	2,057	2,057	2,057
<b>R-Cuadrado</b>	0.328	0.349	0.504	0.513	0.592	0.605

Errores estándares robustos en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Elaboración propia

(a) Doctorado=1 si académicos tiene doctorado. Se asume que aquellos que tienen Doctorado también tiene Magister.

(b) Planta=1 corresponde a aquellos académicos contratados como Planta en la institución.

(c) Publican=1, variable dummy que toma valor 1 si académico tiene registros de publicaciones en plataforma de WOS.

Nota: Modelo multivariado restringido sólo para académicos contratados como full time (jornada 44 horas) y que trabajan 12 meses en una de las tres instituciones públicas del estudio (UCHILE, USACH y UV). Especificaciones (2) a (5) incluyen efectos fijos de Facultad, Universidad, Facultad interactuado con Universidad, y Facultad interactuado con Universidad y dummy "Publican", según se indica (X), excepto para regresión (1). La especificación (6) cuenta con control de efecto fijo de interacción triple entre Facultad, Universidad y de Académicos que publican (E.F Académico Publica). La variable principal de interés es "Publican". La especificación es  $\ln(W_{ijk}) = A + B_{Xijk} + C_{Zijk} + u$  donde  $W_{ijk}$  corresponde al logaritmo natural del salario anual del académico  $i$ , en la facultad  $j$ , en la universidad  $k$ .

## Anexo 9

### Modelo Multivariado

Var.Dependiente: Logaritmo salario anual, año 2014

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>Edad</b>	0.0198*** (0.00447)	0.0200*** (0.00446)	0.0247*** (0.00390)	0.0268*** (0.00387)	0.0299*** (0.00377)	0.0290*** (0.00378)
<b>Edad^2</b>	-0.000140*** (4.11e-05)	-0.000145*** (4.09e-05)	-0.000175*** (3.56e-05)	-0.000194*** (3.54e-05)	-0.000216*** (3.46e-05)	-0.000209*** (3.47e-05)
<b>Hombre</b>	0.116*** (0.0136)	0.115*** (0.0136)	0.0461*** (0.0125)	0.0458*** (0.0124)	0.0451*** (0.0113)	0.0443*** (0.0113)
<b>Master</b>	0.0916*** (0.0174)	0.102*** (0.0179)	0.0167 (0.0183)	0.0289 (0.0183)	0.0352** (0.0171)	0.0387** (0.0175)
<b>Doctorado (a)</b>	0.149*** (0.0183)	0.145*** (0.0186)	0.173*** (0.0167)	0.144*** (0.0171)	0.0974*** (0.0156)	0.0932*** (0.0161)
<b>Planta (b)</b>	0.137*** (0.0185)	0.125*** (0.0190)	0.146*** (0.0157)	0.129*** (0.0155)	0.126*** (0.0144)	0.129*** (0.0146)
<b>Publican (c)</b>	0.109*** (0.0153)	0.102*** (0.0152)	0.124*** (0.0152)	0.0921*** (0.0149)	0.0762*** (0.0136)	0.119 (0.0992)
<b>E.F. Facultad</b>			X	X		
<b>E.F. Universidad</b>		X		X		
<b>E.F. Facultad*Universidad</b>					X	
<b>E.F. Facultad*Univ.*Académico</b>						
<b>Publica</b>						X
<b>Constante</b>	16.29*** (0.117)	16.30*** (0.116)	16.10*** (0.101)	16.10*** (0.100)	15.95*** (0.0986)	15.99*** (0.0986)
<b>Observaciones</b>	2,187	2,187	2,187	2,187	2,187	2,187
<b>R-Cuadrado</b>	0.301	0.307	0.497	0.513	0.614	0.619

Errores estándares robustos en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Elaboración propia

(a) Doctorado=1 si académicos tiene doctorado. Se asume que aquellos que tienen Doctorado también tiene Magister.

(b) Planta=1 corresponde a aquellos académicos contratados como Planta en la institución.

(c) Publican=1, variable dummy que toma valor 1 si académico tiene registros de publicaciones en plataforma de WOS.

Nota: Modelo multivariado restringido sólo para académicos contratados como full time (jornada 44 horas) y que trabajan 12 meses en una de las tres instituciones públicas del estudio (UCHILE, USACH y UV). Especificaciones (2) a (5) incluyen efectos fijos de Facultad, Universidad, Facultad interactuado con Universidad, y Facultad interactuado con Universidad y dummy "Publican", según se indica (X), excepto para regresión (1). La especificación (6) cuenta con control de efecto fijo de interacción triple entre Facultad, Universidad y de Académicos que publican (E.F Académico Publica). La variable principal de interés es "Publican". La especificación es  $\ln(W_{ijk}) = A + B_{Xijk} + C_{Zijk} + u$  donde  $W_{ijk}$  corresponde al logaritmo natural del salario anual del académico  $i$ , en la facultad  $j$ , en la universidad  $k$ .

## Anexo 10

### Test no lineal de peak salarial con respecto a EEUU. Año 2015.

```
testnl _b[EDAD]/(-2*_b[EDAD2]) - 60 = 0
(1)  _b[EDAD]/(-2*_b[EDAD2]) - 60 = 0

           chi2(1) =          11.09
       Prob > chi2 =          0.0009
```

Nota: H0: peak salarial=60 y H1: peak salarial  $\neq$  a 60. Test realizado con respecto a la especificación (5) de la Tabla 14.

## Anexo 11

### Test no lineal de peak salarial con respecto a Casen 2013. Año 2015.

```
testnl _b[EDAD]/(-2*_b[EDAD2]) - 50 = 0
(1)  _b[EDAD]/(-2*_b[EDAD2]) - 50 = 0

           chi2(1) =          47.43
       Prob > chi2 =          0.0000
```

Nota: H0: peak salarial=50 y H1: peak salarial  $\neq$  a 50. Test realizado con respecto a la especificación (5) de la Tabla 14.

## Anexo 12

### Modelo Multivariado (Publicaciones)

Var.Dependiente: Logaritmo salario anual, año 2013

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>Hombre</b>	0.166*** (0.0226)	0.160*** (0.0226)	0.154*** (0.0227)	0.0643*** (0.0207)	0.0626*** (0.0209)	0.0595*** (0.0204)
<b>Edad</b>	0.0347*** (0.0102)	0.0309*** (0.0102)	0.0282*** (0.0103)	0.0392*** (0.00854)	0.0388*** (0.00851)	0.0407*** (0.00841)
<b>Edad^2</b>	0.000273*** (9.23e-05)	0.000239*** (9.23e-05)	-0.000217** (9.29e-05)	-0.000298*** (7.72e-05)	-0.000296*** (7.70e-05)	-0.000309*** (7.57e-05)
<b>Planta</b>	0.142*** (0.0313)	0.128*** (0.0307)	0.112*** (0.0312)	0.138*** (0.0243)	0.136*** (0.0244)	0.127*** (0.0245)
<b>Master</b>	-0.0405 (0.0358)	-0.0394 (0.0355)	-0.00784 (0.0371)	-0.0392 (0.0359)	-0.0352 (0.0380)	-0.0524 (0.0376)
<b>Doctorado</b>	0.204*** (0.0325)	0.180*** (0.0329)	0.174*** (0.0332)	0.130*** (0.0284)	0.124*** (0.0287)	0.107*** (0.0282)
<b>Publicaciones al 2013</b>		0.00523*** (0.00112)	0.00521*** (0.00111)	0.00498*** (0.000981)	0.00482*** (0.000987)	0.00394*** (0.000953)
<b>Efecto Fijo Universidad</b>			X		X	
<b>Efecto Fijo Facultad</b>				X	X	
<b>Efecto Fijo Facultad*Universidad</b>						X
<b>Constante</b>	15.92*** (0.268)	16.00*** (0.268)	16.18*** (0.273)	15.65*** (0.226)	15.68*** (0.228)	15.63*** (0.226)
<b>Observaciones</b>	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050
<b>R-Cuadrado</b>	0.205	0.221	0.232	0.541	0.543	0.597

Errores estándares robustos en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Elaboración propia

Nota: Modelo multivariado que utiliza como variable dependiente el logaritmo del salario anual para el año 2013. La muestra utilizada corresponde a académicos Full-Time y que hayan trabajado 12 meses en el período académico, y que tengan asociados datos de publicaciones e índices bibliométricos (una vez afiliados a sus instituciones). Variable de publicaciones corresponde al stock histórico por individuo incluyendo el año en curso. Se controlan por efectos fijos a partir de la columna (3) a nivel de universidad, facultad y la interactiva de ambas presentado en la columna (6). Variable de interés en este modelo corresponde a las Publicaciones hasta el año en curso, agregada a partir de la columna (2).

## Anexo 13

### Modelo Multivariado (Publicaciones)

#### Var. Dependiente: Logaritmo salario anual, año 2014

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>Hombre</b>	0.132*** (0.0203)	0.126*** (0.0203)	0.125*** (0.0203)	0.0386** (0.0171)	0.0377** (0.0172)	0.0410** (0.0163)
<b>Edad</b>	0.0275*** (0.00809)	0.0248*** (0.00810)	0.0246*** (0.00809)	0.0372*** (0.00774)	0.0384*** (0.00770)	0.0409*** (0.00750)
<b>Edad^2</b>	0.000212*** (7.38e-05)	0.000188** (7.37e-05)	-0.000189** (7.36e-05)	-0.000277*** (7.09e-05)	-0.000289*** (7.05e-05)	-0.000308*** (6.89e-05)
<b>Planta</b>	0.151*** (0.0268)	0.137*** (0.0264)	0.126*** (0.0267)	0.122*** (0.0215)	0.117*** (0.0215)	0.113*** (0.0199)
<b>Master</b>	-0.0450 (0.0330)	-0.0412 (0.0328)	-0.0161 (0.0341)	-0.0492 (0.0327)	-0.0499 (0.0335)	-0.0566* (0.0326)
<b>Doctorado</b>	0.204*** (0.0284)	0.180*** (0.0289)	0.165*** (0.0296)	0.142*** (0.0240)	0.123*** (0.0246)	0.0972*** (0.0235)
<b>Publicaciones al 2014</b>		0.00409*** (0.000860)	0.00398*** (0.000864)	0.00467*** (0.000778)	0.00424*** (0.000779)	0.00357*** (0.000764)
<b>Efecto Fijo Universidad</b>			X		X	
<b>Efecto Fijo Facultad</b>				X	X	
<b>Efecto Fijo Facultad*Universidad</b>						X
<b>Constante</b>	8.573*** (0.212)	8.627*** (0.212)	8.665*** (0.214)	8.155*** (0.202)	8.086*** (0.203)	8.073*** (0.198)
<b>Observaciones</b>	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191
<b>R-Cuadrado</b>	0.196	0.211	0.223	0.531	0.539	0.616

Errores estándares robustos en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Elaboración propia

Nota: Modelo multivariado que utiliza como variable dependiente el logaritmo del salario anual para el año 2014. La muestra utilizada corresponde a académicos Full-Time y que hayan trabajado 12 meses en el período académico, y que tengan asociados datos de publicaciones e índices bibliométricos (una vez afiliados a sus instituciones). Variable de publicaciones corresponde al stock histórico por individuo incluyendo el año en curso. Se controlan por efectos fijos a partir de la columna (3) a nivel de universidad, facultad y la interactiva de ambas presentado en la columna (6). Variable de interés en este modelo corresponde a las Publicaciones hasta el año en curso, agregada a partir de la columna (2).

## Anexo 14

### Modelo Multivariado (Citas)

Var. Dependiente: Logaritmo salario anual, año 2013

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>Hombre</b>	0.166*** (0.0226)	0.165*** (0.0226)	0.158*** (0.0226)	0.0676*** (0.0204)	0.0658*** (0.0206)	0.0620*** (0.0201)
<b>Edad</b>	0.0347*** (0.0102)	0.0330*** (0.0102)	0.0302*** (0.0102)	0.0408*** (0.00848)	0.0403*** (0.00846)	0.0419*** (0.00834)
<b>Edad^2</b>	-0.000273*** (9.23e-05)	-0.000258*** (9.17e-05)	-0.000236** (9.23e-05)	-0.000312*** (7.66e-05)	-0.000310*** (7.64e-05)	-0.000320*** (7.50e-05)
<b>Planta</b>	0.142*** (0.0313)	0.134*** (0.0307)	0.118*** (0.0312)	0.143*** (0.0244)	0.141*** (0.0244)	0.130*** (0.0246)
<b>Master</b>	-0.0405 (0.0358)	-0.0400 (0.0353)	-0.00831 (0.0368)	-0.0397 (0.0360)	-0.0357 (0.0379)	-0.0530 (0.0375)
<b>Doctorado</b>	0.204*** (0.0325)	0.183*** (0.0327)	0.176*** (0.0330)	0.129*** (0.0286)	0.122*** (0.0288)	0.105*** (0.0282)
<b>Ln(Citas +1)</b>		0.0197*** (0.00596)	0.0203*** (0.00592)	0.0227*** (0.00552)	0.0217*** (0.00559)	0.0186*** (0.00542)
<b>Efecto Fijo Universidad</b>			X		X	
<b>Efecto Fijo Facultad</b>				X	X	
<b>Efecto Fijo Facultad*Universidad</b>						X
<b>Constante</b>	15.92*** (0.268)	15.92*** (0.265)	16.10*** (0.270)	15.57*** (0.224)	15.61*** (0.227)	15.57*** (0.225)
<b>Observaciones</b>	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050
<b>R-Cuadrado</b>	0.205	0.213	0.224	0.537	0.538	0.595

Errores estándares robustos en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Elaboración propia

Nota: Modelo multivariado que utiliza como variable dependiente el logaritmo del salario anual para el año 2013. La muestra utilizada corresponde a académicos Full-Time y que hayan trabajado 12 meses en el período académico, y que tengan asociados datos de publicaciones e índices bibliométricos (una vez afiliados a sus instituciones). Variable de cita corresponde al stock histórico por individuo incluyendo el año en curso, en donde además se construye de la forma del Logaritmo(citas +1). Se controlan por efectos fijos a partir de la columna (3) a nivel de universidad, facultad y la interactiva de ambas presentado en la columna (6). Variable de interés en el modelo corresponde al logaritmo de citas incluido en el modelo a partir de la columna (2).

## Anexo 15

### Modelo Multivariado (Citas)

Var. Dependiente: Logaritmo salario anual, año 2014

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>Hombre</b>	0.150*** (0.0200)	0.131*** (0.0202)	0.130*** (0.0203)	0.0427** (0.0168)	0.0418** (0.0169)	0.0446*** (0.0160)
<b>Edad</b>	0.0365*** (0.00754)	0.0267*** (0.00809)	0.0266*** (0.00809)	0.0388*** (0.00775)	0.0400*** (0.00772)	0.0422*** (0.00750)
<b>Edad^2</b>	-0.000293*** (6.92e-05)	-0.000205*** (7.38e-05)	-0.000205*** (7.38e-05)	-0.000290*** (7.10e-05)	-0.000303*** (7.08e-05)	-0.000319*** (6.89e-05)
<b>Planta</b>	0.149*** (0.0254)	0.141*** (0.0264)	0.130*** (0.0267)	0.123*** (0.0217)	0.120*** (0.0216)	0.115*** (0.0199)
<b>Master</b>	-0.0321 (0.0325)	-0.0411 (0.0325)	-0.0167 (0.0338)	-0.0458 (0.0325)	-0.0482 (0.0333)	-0.0552* (0.0323)
<b>Doctorado</b>	0.178*** (0.0282)	0.186*** (0.0286)	0.172*** (0.0292)	0.140*** (0.0237)	0.124*** (0.0243)	0.0969*** (0.0230)
<b>Ln(Citas +1)</b>		0.0173*** (0.00519)	0.0157*** (0.00523)	0.0265*** (0.00481)	0.0225*** (0.00492)	0.0195*** (0.00468)
<b>Efecto Fijo Universidad</b>			X		X	
<b>Efecto Fijo Facultad</b>				X	X	
<b>Efecto Fijo Facultad*Universidad</b>						X
<b>Constante</b>	8.323*** (0.198)	8.553*** (0.211)	8.593*** (0.213)	8.065*** (0.203)	8.004*** (0.204)	8.002*** (0.199)
<b>Observaciones</b>	1,312	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191
<b>R-Cuadrado</b>	0.201	0.203	0.215	0.527	0.533	0.612

Errores estándares robustos en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Elaboración propia

Nota: Modelo multivariado que utiliza como variable dependiente el logaritmo del salario anual para el año 2014. La muestra utilizada corresponde a académicos Full-Time y que hayan trabajado 12 meses en el período académico, y que tengan asociados datos de publicaciones e índices bibliométricos (una vez afiliados a sus instituciones). Variable de cita corresponde al stock histórico por individuo incluyendo el año en curso, en donde además se construye de la forma del Log 9 aritmo(citas +1). Se controlan por efectos fijos a partir de la columna (3) a nivel de universidad, facultad y la interactiva de ambas presentado en la columna (6). Variable de interés en el modelo corresponde al logaritmo de citas incluido en el modelo a partir de la columna (2).

## Apéndice:

### Apéndice 1: Comparación grupos de universidades

Tabla 18

#### Información general, universidades chilenas vs Universidad de California. Año y 2014

Grupo	WoS	Citas	Índice-H	Remuneraciones Totales (M\$)	Remuneraciones Académicos
CRUCH-E	8,291	31,165	-	1,218,678	581,016
CRUCH-G9	8,900	42,154	-	925,992	413,999
PRIVADA-G8	2,282	9,195	-	420,187	224,861
U. DE CALIFORNIA (*)	117,252	976,020	-	12,767,323	-

(M\$) Valores en millones de pesos.

Fuente: Web of Science (WOS de Thomson Reuters), University of California Data Analysis y Banco Central.

Nota: La información presentada corresponde al resumen de la producción científica y gasto en remuneraciones de las universidades chilenas pertenecientes al CRUCH, CRUCH-G9 y PRIVADAS-G8. Adicionalmente se incorpora información de la Universidad de California de Estados Unidos. En cuanto a las publicaciones (WOS Documents), éstas corresponden a la suma del total de artículos publicados en el año 2014 por cada una de las instituciones pertenecientes a cada grupo. Lo mismo con el total de citas de los artículos de ese año y el índice-H.

- En cuanto a los grupos de instituciones presentados, tenemos que existen grandes diferencias en cuanto al número que los conforman. En donde el CRUCH-E, está compuesto por 16 instituciones, el CRUCH-G9 por 9 y el grupo PRIVADA-G8 por 8. Así, tenemos que en promedio las instituciones pertenecientes al CRUCH-G9 generan un flujo para el periodo 2013 y 2014 de 989 publicaciones promedio por institución lo cual es casi el doble de lo producido en promedio por las instituciones del CRUCH-E (518 publicaciones) y 3,5 veces mayor que lo producido en promedio por las instituciones del grupo PRIVADA-G8.

## **Apéndice 2: Cálculo de factor de ajuste de la elasticidad $d\text{Log}(\text{salario})/d\text{Log}(\text{citas})$ .**

Para realizar las estimaciones del modelo 2, para la submuestra de académicos que publican<sup>44</sup>, se sigue la metodología planteada por (Hilmer, Hilmer, & Ransom, 2012) donde se modifica la variable del stock de citas por autor añadiéndole a este stock una cita adicional es decir, consideramos al sucesor de cada observación. Esta implica que los resultados obtenidos asociados al  $\text{Log}(\text{citas}+1)$  no correspondan a la elasticidad de una cita adicional, sino más bien a la elasticidad del sucesor de las citas. Dicho de otra manera, esto corresponde a una aproximación de la elasticidad de las citas la cual se encuentra sobre estimada con respecto a su valor original.

Los motivos del cambio de variable se basan, por un lado, en que existe un gran número de académicos que no presenta citas para el periodo de estimación, a pesar de tener registros de publicaciones en los servidores de WoS, lo cual para nuestro caso significa una merma de 14% de la muestra (166 individuos) de académicos full time que publican. Por otro lado, este cambio permite realizar un benchmark con literatura internacional, específicamente (Hilmer, Hilmer, & Ransom, 2012) para Estados Unidos, en donde se aplica la misma metodología.

---

<sup>44</sup> Para ver resultados de estimaciones, ver Tabla 17

Entendiendo lo anterior, es que realizamos el cálculo del factor de ajuste de la elasticidad para así encontrar al efecto sobre el salario asociado a la cita marginal.

Actualmente, el modelo 2 estima la elasticidad presentada en la ecuación (1):

$$\eta_{salario,cita+1} = \frac{(w_2 - w_1)/w_1}{(Citas + 1_2 - Citas + 1_1)/Citas + 1_1} \quad (1)$$

Sin embargo, el valor original de la elasticidad corresponde al planterado en la ecuación (2):

$$\eta_{salario,cita} = \frac{(w_2 - w_1)/w_1}{(Citas_2 - Citas_1)/Citas_1} \quad (2)$$

Entonces, para el cálculo del factor de ajuste, seguiremos la siguiente lógica donde busquemos encontrar la diferencia entre la variación porcentual de una cita con respecto a la variación porcentual de la variable citas+1:

$$\Delta\%citas - \Delta\%(citas + 1) = \frac{(citas_2 - citas_1)}{citas_1} - \frac{(citas_2 + 1 - (citas_1 + 1))}{citas_1 + 1} \quad (3)$$

$$\Delta\%citas - \Delta\%(citas + 1) = (citas_2 - citas_1) * \left( \frac{1}{citas_1} - \frac{1}{(citas_1 + 1)} \right) \quad (4)$$

Para obtener el valor promedio del desajuste de la estimación es que trabajamos con los valores medios de cada una de las variables.

$$\Delta\%citas - \Delta\%(citas + 1) = (\overline{citas}_2 - \overline{citas}_1) * \left( \frac{1}{\overline{citas}_1} - \frac{1}{(\overline{citas}_1 + 1)} \right) \quad (5)$$

Donde  $\overline{citas}_2 = \overline{citas}_1 + 1$

$$\Delta\%citas - \Delta\%(citas + 1) = \left( \frac{1}{\overline{citas}_1} - \frac{1}{(\overline{citas}_1 + 1)} \right) \quad (6)$$

Dado que los coeficientes mostrados en la Tabla 17 se encuentran sobre estimados, el factor de ajuste (FA) a aplicar es el siguiente:

$$Factor\ de\ ajuste\ (FA) = 1 + \left( \frac{1}{\overline{citas}_1} - \frac{1}{(\overline{citas}_1 + 1)} \right) \quad (7)$$

Ahora, reemplazando los valores promedios de las variables, obtenemos los siguientes resultados para la estimación.

**Tabla 19**

**Media de citas y citas+1**

Variable	Media	1/Media
Citas	88.03148	0.011359573
Citas + 1	89.03148	0.011231982

Nota: La media reportada para cada una de las variables, es calculada en base a la sub-muestra utilizada para las estimaciones de la Tabla 17 (N=1,222).

De la Tabla 19, tenemos que el valor asociado al factor de ajuste (FA)<sup>45</sup> corresponde a: 1.000127591.

<sup>45</sup> El factor de ajuste (FA) corresponde a:  $1 + (1/\text{media\_citas}) - (1/\text{media\_citas} + 1)$ .

Tabla 20

**Intervalos de resultados de estimaciones.**

Elasticidades	Cota inferior	Cota superior
<b>dLog(Salario)/dLog(citas+1)</b>	0.0169	0.0262
<b>dLog(Salario)/dLog(citas)</b>	0.016898	0.026197

Nota: El factor de ajuste es aplicado directamente al valor de la elasticidad obtenida de las estimaciones reportadas en la Tabla 17.  $[dLog(salario)/dLog(citas+1)]/FA = dLog(salario)/dLog(citas)$  para ambas cotas.

De lo anterior tenemos que el calculo de la estimación de la elasticidad asociado a la variable de citas +1, presenta una sub estimación de la variación porcentual de las citas, lo que implica que la elasticidad obtenida se encuentra sobre estimada. Dado esto, el factor de ajuste aplicado a la variación porcentual corresponde al 1.00012, lo cual hace disminuir marginalmente el valor reportado en la investigación.

En conclusión, en primer lugar tenemos que los resultados obtenidos indican que los parámetros asociados a la cita y cita+1 marginal son asintóticamente los mismos. En segundo lugar, el valor encontrado de subestimación o factor de ajuste de la variación porcentual provoca cambios mínimos, que no alteran las interpretaciones expresadas con respecto a los valores encontrados para la elasticidad de la variable citas+1. Es decir,  $\eta_{salario,cita+1} \approx \eta_{salario,cita} \in [1.7\%, 2.6\%]$ . En tercer y último lugar, se realizó el ejercicio de estimar la elasticidad, esta vez con la muestra de individuos que, condicionado a tener registros de publicaciones en WoS tienen además un registro positivo de citas asociadas a estas publicaciones, los resultados obtenidos son mostrados en la

Tabla 21, donde observamos que  $\eta_{salario,cita} \in [1.4\%, 2.5\%]$  para la muestra reducida de individuos (N=1,056).

Tabla 21

**Modelo Multivariado (Citas)**

**Var.Dependiente: Logaritmo salario anual, año 2015**

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>Ln(Citas)</b>	0.0153** (0.00602)	0.0139** (0.00607)	0.0250*** (0.00518)	0.0204*** (0.00529)	0.0197*** (0.00498)
<b>Efecto Fijo Universidad</b>		X		X	
<b>Efecto Fijo Facultad</b>			X	X	
<b>Efecto Fijo Facultad*Universidad</b>					X
<b>Observaciones</b>	1,056	1,056	1,056	1,056	1,056
<b>R-Cuadrado</b>	0.192	0.203	0.532	0.542	0.617

Errores estándares robustos en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Elaboración propia

Nota: Modelo multivariado que utiliza como variable dependiente el logaritmo del salario anual para el año 2015. No se reportan controles de Edad, Edad al cuadrado, Planta, Master, Doctorado y Constante. La muestra utilizada corresponde a académicos Full-Time, que hayan trabajado 12 meses en el período académico, y que tengan asociados datos de publicaciones e índices bibliométricos (una vez afiliados a sus instituciones), en donde además tengan registro estrictamente positivo en citas. Variable de cita corresponde al stock histórico por individuo incluyendo el año en curso, en donde además se construye de la forma del Logaritmo(citas). Se controlan por efectos fijos a partir de la columna (2) a nivel de universidad, facultad y la interactiva de ambas presentado en la columna (5). Variable de interés en el modelo corresponde al logaritmo de citas incluido en el modelo a partir de la columna (1).