

¿Se cumplió la meta de bilingüismo en los programas de educación universitaria del sector *software* en Colombia?

Julio César Alonso-Cifuentes ^a, Daniela Estrada-Nates ^b & Diego Alexander Martínez-Quintero ^c

^a Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas, Cienfi, Universidad Icesi, Cali, Colombia. jcalonso@icesi.edu.co

^b Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas, Cienfi, Universidad Icesi, Cali, Colombia. destrada@icesi.edu.co

^c Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas, Cienfi, Universidad Icesi, Cali, Colombia. diegomartinez91@gmail.com

Resumen—

Este documento evalúa para el sector *software* el cumplimiento de la meta propuesta dentro del Programa de Fortalecimiento al Desarrollo de Competencias en Lenguas Extranjeras (PFDCLE) por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia en 2010. El PFDCLE estableció como meta para el 2014 que el 20% de los graduados deberían estar clasificados en nivel intermedio o superior en inglés en las pruebas SABERPRO. Empleando la base de datos de la prueba SABERPRO, evaluamos si se cumple o no dicha meta para los programas relacionados con el sector del *software*. Los resultados se presentan agrupados por tres criterios: a nivel nacional, las cinco principales ciudades del país (Barranquilla, Bogotá D.C, Bucaramanga, Cali y Medellín) y por programa. Se encuentra que a nivel nacional no se cumplió la meta; ninguna ciudad con excepción de Cali alcanzó el 20%; y sólo dos de los once programas del sector *software* obtuvieron un desempeño por encima de la meta establecida por el MEN: Ingeniería de multimedia y Administración informática.

Palabras claves— Colombia, graduados sector *software*, política pública de bilingüismo, inglés

Recibido: 4 de febrero de 2016. Revisado: 29 de marzo de 2016.
Aceptado: 1-de abril de 2016.

Is the goal of bilingualism fulfilled in the colombian undergraduate software programs?

Abstract—

This paper evaluates if software students in higher education accomplish the goal established in 2010 by the Colombian Ministry of National Education (MEN for its initials in Spanish). The goal of the Program for Strengthening Skills Development in Foreign Languages (PFDCLE for its initials in Spanish) was that by 2014 the 20% of college graduates should achieved an intermediate level or above in English. According to the PFDCLE the goal would be measure using the universal-exit exam known as SABERPRO. We use the SABERPRO database to assess the fulfillment of the goal in the software undergraduate programs. Tests results are presented at the national level, by the five major cities (Barranquilla, Bogota D.C, Bucaramanga, Cali and Medellín) and by programs. Our results show that the target was not met at national level neither at city level, except Cali. Only two of the eleven programs from the software sector reached the goal: Multimedia Engineering and Informatics Administration.

Keywords— Colombia, software industry graduates, bilingualism public policy, English

1. Introducción

La industria de Tecnología de la Información (TI) se ha convertido en un sector estratégico para el crecimiento económico de los países y la generación de valor agregado. Este sector es uno de los determinantes de la productividad e innovación de otros sectores de la economía, por ejemplo el sector financiero y la industria [1]. Además, el sector TI es una herramienta que puede ayudar a cerrar brechas sociales [2]. El sector TI en Colombia ha crecido en promedio un 12% anual entre 2009 y 2013 [3]. Por otro lado, los ingresos aumentaron 13,7% entre 2002 y 2012, y las exportaciones se incrementaron un 40,5% entre 2009 y 2011 [4]. Aunque el sector en términos comparativos aún representa una baja proporción de la economía colombiana, estas cifras son indicadores del dinamismo que se está gestando en él.

Sin embargo, uno de los obstáculos que presenta el sector para su crecimiento radica en la brecha que hay entre oferta y demanda de graduados. Según proyecciones de la Universidad EAFIT e Infosys Limited [3] bajo diferentes escenarios de crecimiento de la industria TI (conservador, moderado y agresivo) el déficit de estudiantes graduándose en campos de ingenierías relacionadas con TI a nivel nacional oscilaría entre 55.217 y 166.956 personas.

A esa falta de oferta también se le adiciona una tasa del 65% de deserción total acumulada para los programas del área de Ingeniería de Sistemas y Afines; algunas razones para que los estudiantes abandonen su carrera son: dificultades económicas, tener un concepto errado acerca de la carrera, y falencias de la educación media que les impide apropiarse del conocimiento en la educación superior [3]. El inglés es una de esas competencias en la que presentan dificultades y esto resulta preocupante si se tiene en cuenta que el manejo del idioma es un factor estratégico para el desarrollo de cualquier sector y más del sector TI. El lenguaje de los negocios internacionales, la política y los intercambios culturales es el inglés [5]; además, existe una fuerte correlación positiva entre los niveles de inglés y el crecimiento económico de un país [6,7] y los ingresos de las personas [8].

Como citar este artículo: Alonso-Cifuentes, J.C., Estrada-Nates D. y Martínez-Quintero D.A., ¿Se cumplió la meta de bilingüismo en los programas de educación universitaria del sector *software* en Colombia?, Rev. Educación en Ingeniería, 11 (22), 39-45, Julio, 2016.

Los ingenieros del sector no sólo necesitan dominar el inglés para poder comprender textos, manuales, diseñar o utilizar software, sino que también lo necesitan para expresarse efectivamente con clientes y potenciales empleadores [9]. Diversos estudios realizados en otros países, diferentes a Colombia, confirman la relevancia del inglés para los graduados en ingeniería. Por ejemplo, Sasidharan [10] encuentra que casi el 70% de los ingenieros novatos en India no logran obtener un empleo porque carecen de competencias para escribir y expresarse en inglés. Rajprasit et al. [11] encuentran que los cursos de inglés prestados a los ingenieros tailandeses durante su educación superior no son pertinentes para las destrezas que requiere el mercado laboral, lo que genera dificultades a la hora de emplearse y una búsqueda adicional de cursos en inglés.

Hasta donde tienen conocimiento los autores, no existe estudio que evalúe el impacto del inglés en los graduados de ingeniería de sistemas del país ni el nivel de inglés de los ingenieros graduados del sector TI en Colombia. Sin embargo, hay algunos estudios que concentran su atención en los avances del bilingüismo en el país. Por ejemplo, Alonso et al. [12], realizan un análisis descriptivo del bilingüismo en las principales ciudades de Colombia (Barranquilla, Bogotá D.C, Cali y Medellín), haciendo uso de los resultados de las Pruebas Saber 11° de 2010 y SABER PRO de 2009 y 2010. Encuentran, bajos porcentajes de personas en los niveles intermedio o superior en inglés.

Sánchez [13] también emplea datos de las pruebas Saber 11° enfocándose en las características de los bachilleres bilingües de la zona de la costa Caribe, y concluye que el bilingüismo es bajo. Por otro lado, Alonso, Gallo y Torres [14], utilizando datos del Censo Ampliado de 2005, elaboran un diagnóstico descriptivo de la situación del bilingüismo en el Valle del Cauca. Lo anterior con el fin de que los encargados de la política pública contarán con más elementos para la formulación e implementación de la política pública de Bilingüismo, la cual carecía el departamento en dicho momento. Entre los resultados, encuentran que sólo el 4,03% de la población del departamento reportan hablar inglés.

El Gobierno Nacional colombiano no ha sido ajeno a esta situación. La primera política lingüística en este idioma se formuló en 1979 cuando el inglés pasó a ser una materia obligatoria en la educación media. En la últimas dos décadas el interés por el dominio del inglés se ha manifestado en la continua formulación de políticas públicas orientadas a mejorar indicadores de bilingüismo, la cual se ha visto acompañada por el crecimiento del sector privado en el área de la enseñanza del inglés [15].

La penúltima política pública de bilingüismo, y primera en reconocer que el dominio del inglés es un asunto de competitividad, se dio en el marco de la Revolución Educativa, en 2005, cuando el Ministerio de Educación Nacional (MEN) presentó el Programa Nacional de Bilingüismo Colombia 2004-2019 [14]. Bajo ese programa el MEN fijó el Programa de Fortalecimiento al Desarrollo de Competencias en Lenguas Extranjeras (PFDCLE), y estableció como meta para el 2014, que un 20% de los graduados deberían estar clasificados en nivel intermedio o superior en inglés. Dada la relevancia que tiene el dominio del inglés para la competitividad del país,

especialmente en el sector del *software*, el objetivo de este artículo es determinar el cumplimiento de la meta propuesta; para eso se analizan los resultados en inglés de las pruebas SAPER PRO de los potenciales graduandos de programas relacionados con el sector *software* entre 2011 – 2014.

Además de la introducción, este artículo contiene 4 secciones adicionales. En la siguiente sección se describe la base de datos y la metodología. Después se presentan los resultados y la discusión de estos a nivel nacional, por las principales ciudades del país (Barranquilla, Bogotá D.C, Bucaramanga, Cali, Medellín) y por programa¹. Por último, las conclusiones.

2. Metodología y datos

Para lograr nuestro objetivo de determinar el logro o no de la meta establecida por el PFDCLE para 2014 emplearemos la base de datos pública del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) de la prueba SABER PRO (antes conocida como ECAES). Esta prueba es aplicada por el ICFES a todos los estudiantes universitarios del país y es un requisito indispensable para obtener el título de grado. Es posible que algunos de estos estudiantes no se gradúen, pero se considera que el número de los que presentan la prueba es una buena aproximación al número efectivo de graduados.

Las pruebas SABER PRO están diseñada para medir la calidad de la educación superior, enfocándose en competencias genéricas y específicas. El módulo de inglés hace parte del primer tipo de competencias y es obligatorio desde el 2011, por lo que los datos empleados corresponden a los resultados de este módulo para el periodo entre 2011 y 2014. Este componente permite clasificar a los estudiantes según su competencia de comprensión lectura del inglés, de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL) (ver Tabla 1). Por lo tanto, este módulo no permite evaluar las otras competencias lingüísticas como: comprensión (auditiva), hablar (interacción oral y expresión oral) y escribir (expresión escrita). El MCERL provee un marco guía estandarizado y aceptado en todo el mundo que permite medir la competencia de los alumnos de nuevas lenguas. Por ese motivo es empleado por entidades evaluadoras a nivel mundial, profesores de idiomas y por gobiernos en el diseño, implementación y evaluación de políticas públicas educativas orientadas al aprendizaje de lenguas extranjeras.

Nuestra aproximación es descriptiva y consiste en emplear los registros individuales de los estudiantes que toman la prueba

Tabla 1
Niveles de referencia del MCERL, Nacional y clasificación en la prueba SABER PRO

Clasificación del Usuario	Nivel MCERL	Equivalencia en Colombia	Nivel en SABER PRO
			A-
Usuario Básico	A1	Principiante	A1
	A2	Básico	A2
Usuario Independiente	B1	Pre-Intermedio	B1
	B2	Intermedio	
Usuario Competente	C1	Pre-Avanzado	B+
	C2	Avanzado	

Fuente: Adaptado a partir de Alonso et al. [14].

¹ Los programas universitarios considerados como relacionados con el sector software son: Ingeniería en multimedia, Ingeniería telemática, Administración informática, Ingeniería de telecomunicaciones, Ingeniería informática,

Administración de sistemas de información, Ingeniería de sistemas y afines, Ingeniería de software, Administración de sistemas informáticos, Administración comercial y de sistemas e Ingeniería en teleinformática.

para calcular el porcentaje de estudiantes que están dentro de cada categoría (ver Tabla 1). Ese cálculo se realiza para el total nacional, para las cinco principales ciudades del país (Barranquilla, Bogotá D.C, Bucaramanga, Cali, Medellín) y por programa dentro de las áreas de *software*.

Dada la meta establecida para 2014, 20% de los graduados de educación superior deberían presentar un nivel intermedio o superior (B2 o superior de acuerdo al MCERL), la evaluación del logro de la meta de la política pública es muy sencilla. Se compara el porcentaje de estudiantes que alcanzaron el nivel B+, según la clasificación de la prueba SABER PRO, con la meta. Los programas universitarios considerados como relacionados con el sector *software* serán: Ingeniería en multimedia, Ingeniería telemática, Administración informática, Ingeniería de telecomunicaciones, Ingeniería informática, Administración de sistemas de información, Ingeniería de sistemas y afines, Ingeniería de software, Administración de sistemas informáticos, Administración comercial y de sistemas e Ingeniería en teleinformática.

Para complementar el análisis descriptivo, se realizan pruebas de diferencias de proporciones paramétricas (prueba Z) y no paramétricas (prueba χ^2) para determinar si las proporciones observadas son estadísticamente menores o no a la meta del 20%. Formalmente, se calcula el estadístico Z siguiendo la ec. (1).

$$Z = \frac{\hat{p} - 0,2}{\sqrt{\frac{0,2(1 - 0,2)}{n}}} \quad (1)$$

Donde \hat{p} corresponde a la proporción de estudiantes del sector *software* en B+ observada en la muestra. Este estadístico permite probar la hipótesis nula de que la proporción calculada de estudiantes (para el total nacional, por ciudad o por programa) en la clasificación B+ es mayor a 0.2 versus la alterna que la proporción es menor o igual a 0.2. Este estadístico sigue una distribución normal estándar, la cual permite tomar la decisión de rechazar o no la hipótesis nula a favor de la alterna.

Adicionalmente, se calcula el estadístico Chi cuadrado siguiendo ec. (2).

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (2)$$

Donde O es el valor observado y E es el valor esperado. Este estadístico permite evaluar de manera no paramétrica (prueba χ^2) la misma hipótesis alterna y nula que en la prueba Z. En este caso el estadístico Chi se debe comparar con una distribución χ^2 con 1 grado de libertad.

El procesamiento de los microdatos y las pruebas estadísticas son realizados con el software R (R Core Team, 2013). El nivel de confianza utilizado para las conclusiones será del 95%.

3. Resultados y discusión

3.1. Sector software a nivel nacional

El número de estudiantes del sector *software* creció entre 2011 y 2013 pasando de 7.381 graduados a 11.235 en 2013. El crecimiento en 2013 fue el más grande con un aumento 45%

Tabla 2

Estudiantes del sector *software* que presentaron la prueba SABER PRO en Colombia 2011-2014

Programa	Número de estudiantes			
	2011	2012	2013	2014
Administración comercial y de sistemas	30	44	55	27
Administración de sistemas de información	2	1	0	0
Administración de informáticos	197	277	162	83
Administración financiera y de sistemas	101	61	72	54
Administración informática	11	12	9	13
Ingeniería de sistemas y afines	5800	6157	9052	7588
Ingeniería de software	41	74	184	93
Ingeniería de telecomunicaciones	583	570	873	737
Ingeniería en multimedia	55	66	171	122
Ingeniería en teleinformática	46	21	28	28
Ingeniería informática	382	378	489	397
Ingeniería telemática	133	94	140	89
Total	7381	7755	11235	9231

Fuente: Los autores.

aproximadamente frente a 2012. Sin embargo, en 2014 el número de estudiantes se redujo en un 18% (ver Tabla 1). Pero, aún un número de estudiantes superior al de 2011 y 2012. De los estudiantes que presentaron la prueba en cada uno de los años, el mayor porcentaje corresponde a estudiantes de los programas de Ingeniería y afines (80% en promedio en los 4 años estudiados).

En la Fig. 1 se presenta la distribución de la clasificación de los estudiantes del sector *software* que tomaron la prueba SABER PRO de acuerdo al nivel de inglés alcanzado. Como se observa en la Fig. 1, no se cumplió la meta del 20% para los programas universitarios del sector *software* a nivel nacional en 2014, lo cual se valida con las dos pruebas de diferencias de proporciones (ver Tabla 3). Por lo tanto el grado de cumplimiento de la meta fue del 55% (11 % frente a una meta del 20%). Por otro lado, el porcentaje de estudiantes en B+ no superó el 12% entre 2011 y 2014; sin embargo, en términos absolutos sí se encuentra un número superior de personas que obtuvieron una clasificación de B+ en 2014 (990) en relación a 2011 (616). Por otro lado, el porcentaje de estudiantes clasificados en B1 y A2, disminuyó en ese periodo, especialmente en la clasificación B1 (preintermedio) donde el porcentaje se redujo en 9 puntos porcentuales. En contraste la proporción de estudiantes clasificados en A1 (principiante) se incrementó, inició en 28% en 2011, y terminó en 37% en 2014.

3.2. Sector software en las cinco ciudades principales

Las cinco ciudades principales analizadas son: Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali y Medellín. Se encuentra en términos generales que hay diferencias entre Cali y las demás ciudades puesto que ésta es la única que cumplió con la meta propuesta en el PFDCLC.

Para la ciudad de Barranquilla se encuentra que el porcentaje de personas que alcanzaron el nivel B+ estuvo por debajo de la meta en 6 puntos porcentuales (ver Fig. 2). Es decir, se alcanzó a cumplir el 70% de la meta (14 % de los estudiantes en el nivel B+ frente a una meta del 20%). Además se encuentra que en los últimos cuatro años el porcentaje en esta clasificación se mantuvo constante mientras que en otras clasificaciones no se encuentra una tendencia clara. No obstante, si se compara los resultados entre 2011 y 2014 se encuentra que el porcentaje de

Tabla 3
Prueba de diferencia de proporciones no paramétrica y paramétrica de estudiantes del sector de *software* en clasificación B+ a nivel nacional.

Nacional	χ^2	p-valor	Z	p-valor
Sector TI	467,22	0,00	-21.63	0,00

Fuente: Los autores



Figura 1. Clasificación de inglés de estudiantes del sector de *software* para el total nacional. 2011-2014
Fuente: Los autores



Figura 2. Clasificación de inglés de estudiantes del sector de *software* en Barranquilla 2011-2014
Fuente: Los autores

estudiantes que clasificaron en nivel principiante (A1) aumentó en 9 puntos porcentuales.

Para la ciudad de Bogotá se encuentra un patrón similar (ver Fig. 3) en la clasificación B+. Sin embargo, el porcentaje de estudiantes que clasificaron en B1 sí muestra una tendencia a la baja (hay una diferencia de 9 puntos porcentuales entre 2011 y 2014), mientras que el porcentaje en la clasificación A1 aumentó y finalizó en una cifra similar al de Barranquilla en 2014.

Asimismo, se encuentra que Bucaramanga fue la ciudad que quedó más lejos de la meta propuesta por PFDCLC ya que, en 2014, sólo el 12% del total de estudiantes que presentaron la

prueba obtuvieron una clasificación de B+ (ver Fig. 4). Luego el nivel de cumplimiento de la meta fue del 60% (12 % de los estudiantes en el nivel B+ frente a una meta del 20%). Al igual que en las ciudades anteriores, se observa que el porcentaje de estudiantes que clasificaron en A1 aumentó en el periodo estudiado, inició en 27% en 2011 y finalizó en 37% en 2014.

Por otro lado, se encuentra que Medellín estuvo cerca de alcanzar la meta en 2014 puesto que el porcentaje de estudiantes en B+ fue de 17%. En este caso, el grado de cumplimiento de la meta fue de 85% (17 % de los estudiantes en el nivel B+ frente a una meta del 20%). Sin embargo en el periodo estudiado la tendencia del porcentaje de estudiantes en B+ no es lo suficientemente clara para indicar que efectivamente hay una mejora sostenible (ver Fig. 5). También se encuentra que el porcentaje de estudiantes en nivel pre intermedio (B1) y básico (A2) disminuyó respecto al 2011, aunque la tendencia no es clara en el caso del nivel A2 porque se redujo en 2012 respecto a 2011 pero aumentó de nuevo en 2013. Al igual que en las 3 ciudades anteriores, la proporción de estudiantes que clasificó en A1 fue mayor en 2014 que en 2011.



Figura 3. Clasificación de inglés de estudiantes del sector de *software* en Bogotá 2011-2014
Fuente: Los autores

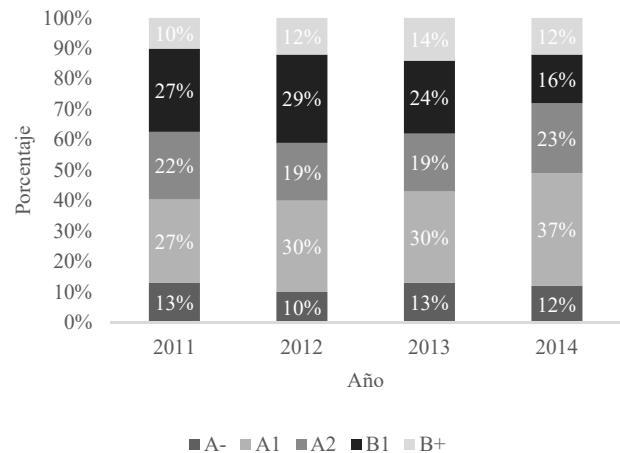


Figura 4. Clasificación de inglés de estudiantes del sector de *software* en Bucaramanga 2011-2014
Fuente: Los autores

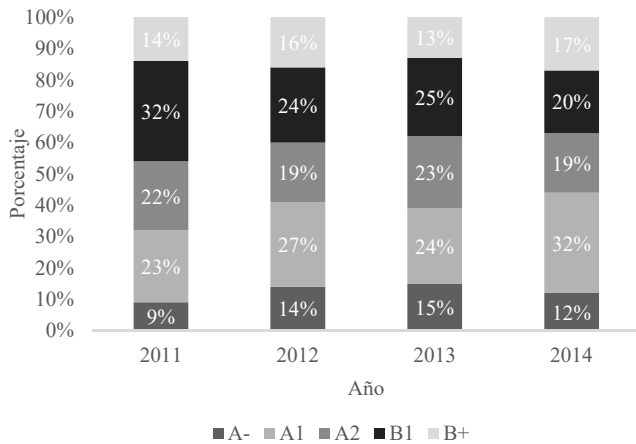


Figura 5. Clasificación de inglés de estudiantes del sector de software en Medellín 2011-2014
Fuente: Los autores

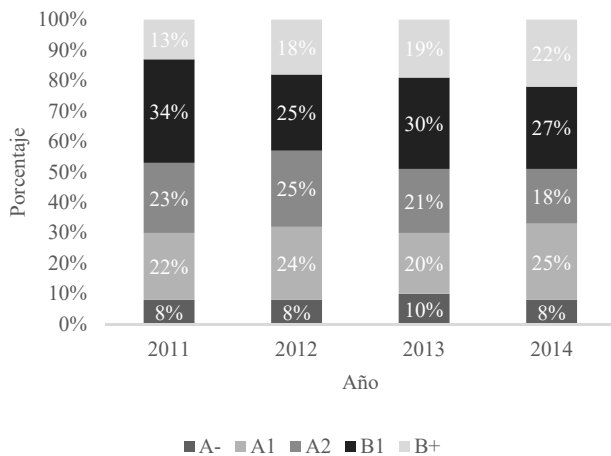


Figura 6. Clasificación de inglés de estudiantes del sector de software en Cali 2011-2014
Fuente: Los autores

Contrario a los resultados descritos para las 4 ciudades anteriores, se encuentra que Cali fue la única ciudad que cumplió con la meta del 20% en B+, de hecho el porcentaje de estudiantes fue del 22% y la evolución en el desempeño pareciera indicar que hay una tendencia creciente en esta categoría a lo largo del tiempo (ver Fig. 6). Por lo tanto, el grado de cumplimiento de la meta fue del 110%.

Aunque esta ciudad presentó buenos resultados en 2014, Cali no fue ajena al patrón encontrado en las otras ciudades que consiste en una disminución del porcentaje de clasificados en B1 y A2, entre 2011 y 2014. En 2011 el 34% de los estudiantes calificaron en B1, mientras que en 2014 fue menor en 7 puntos porcentuales; y la diferencia en la clasificación A2 entre 2011 y 2014 fue de 5 puntos porcentuales (ver Fig. 6).

Se encuentra que para las cinco ciudades estudiadas en el periodo estudiado la proporción de estudiantes que obtuvieron

Tabla 4
Prueba de diferencia de proporciones no paramétrica y paramétrica de estudiantes en clasificación B+ para las 5 ciudades principales

Ciudad	χ^2	p-valor	Z	p-valor
Medellín	4,28	0,019	-2,11	0,017
Cali	0,71	0,801	0,90	0,817
Bucaramanga	9,66	0,001	-3,19	0,001
Bogotá	68,49	0,000	-8,30	0,000
Barranquilla	0,01	0,010	-2,42	0,008

Fuente: Los autores

la clasificación más baja (A-) se mantuvo relativamente constante, en un rango entre 8% y 17%. Siendo Cali, la ciudad que obtuvo en promedio el porcentaje más bajo, seguida de Bogotá, Bucaramanga, Medellín y por último Barranquilla.

Por último, para determinar si las proporciones calculadas son estadísticamente diferentes de la meta del 20 % en B+ se realizaron dos pruebas estadísticas (ver Tabla 4), descritas en la sección anterior. Para el caso de Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga y Medellín se puede rechazar la hipótesis nula² de que la proporción de estudiantes clasificados en un nivel intermedio o superior del dominio del inglés es superior a la meta del 20%. Es decir, existe suficiente evidencia para afirmar que la proporción de estudiantes que se clasifican en un nivel intermedio o superior es menor del 20% en estas cuatro ciudades. Cali es la única ciudad en la que no es posible rechazar la hipótesis nula, es decir la proporción de estudiantes en B+ en Cali es mayor a la meta establecida.

3.3. Programas del sector software

Al analizar los resultados en la prueba de inglés por programa del sector *software* para 2014 se encuentra que sólo dos programas superaron la meta propuesta por PFDCL: i) Ingeniería en multimedia superó la meta en 2014 por 14 puntos porcentuales (grado de cumplimiento de 170%) y ii) Administración informática cumplió la meta en 2014 al superar en 3 puntos porcentuales la meta (grado de cumplimiento de 115%). Sin embargo, los estudiantes de estos programas representan el 1,3% y 0,1%, respectivamente, del total de estudiantes del sector que presentaron la prueba en 2014(ver Tabla 5). Por otro lado, se puede observar que hay otras diferencias entre estos dos programas, más del 50% de los estudiantes clasificaron en nivel B1 y B+ en el programa de Ingeniería en multimedia; por el contrario en Administración informática, un 54% se encuentra en nivel básico (A1). En términos generales, la Tabla 5 muestra que la mayoría de los estudiantes evaluados (alrededor de una tercera parte) en 2014 de los diferentes programas se encuentran en el nivel A1 básico. Asimismo se evidencia que en promedio el grado de cumplimiento de la meta, de los programas que no alcanzaron la meta del 20% en B+, fue de 39%.

En cuanto a los programas con los mayores porcentajes de estudiantes, Ingeniería de sistemas y afines (82%) e Ingeniería de telecomunicaciones (8%), se encuentra que el primero quedó debajo de la meta en 10 puntos porcentuales y el otro en 7 puntos porcentuales (ver Tabla 5).

² El p-valor es inferior al 0.05, que corresponde al nivel de confianza del 95 %.

Tabla 5.
Clasificación de inglés de estudiantes del sector de *software* por programa 2014

Programa	Clasificación (%)					Número de estudiantes
	A-	A1	A2	B 1	B+	
Ingeniería en multimedia	0	8	13	44	34	122
Administración informática	8	54	8	8	23	13
Ingeniería telemática	7	27	13	37	16	89
Ingeniería informática	12	33	21	19	14	397
Ingeniería de telecomunicaciones	12	36	21	18	13	737
Ingeniería de sistemas y afines	17	38	19	16	10	7588
Administración de sistemas informáticos	17	37	27	12	7	83
Ingeniería de software	15	42	22	17	4	93
Ingeniería en teleinformática	43	36	14	4	4	28
Administración financiera y de sistemas	24	41	20	13	2	54
Administración comercial y de sistemas	11	48	30	11	0	27

Fuente: Los autores

Tabla 6.
Prueba de diferencia de proporciones no paramétrica y paramétrica de estudiantes en clasificación B+ por programa

Programa	χ^2	P-valor	Z	P-valor
Ingeniería en multimedia	14,98	1,0	3,98	1,0
Administración informática*	-	-	-	-
Ingeniería telemática	1,97	0,08	-1,54	0,06
Ingeniería informática	11,39	0,00	-3,44	0,00
Ingeniería de telecomunicaciones	21,97	0,00	-4,73	0,00
Ingeniería de sistemas y afines	462,20	0,00	-	0,00
Ingeniería de sistemas y afines	0	0,00	21,51	0,00
Administración de sistemas informáticos	11,02	0,00	-3,46	0,00
Ingeniería de software	8,28	0,00	-3,01	0,00
Ingeniería en teleinformática	3,75	0,03	-2,17	0,01
Administración financiera y de sistemas	12,28	0,00	-3,67	0,00
Administración comercial y de sistemas	3,52	0,03	-2,12	0,02

*Nota: No se presentan los resultados puesto que la muestra es muy pequeña.
Fuente: Los autores

Por último, la Tabla 5 también evidencia que Ingeniería en teleinformática, Administración financiera y de sistemas, y Administración comercial y de sistemas, programas que no tienen una alta representatividad en el número total de estudiantes del sector de *software* que presentaron la prueba en 2014, no alcanzaron a tener más del 15% de sus estudiantes en un nivel B1 o B+.

Para determinar si las proporciones calculadas son estadísticamente diferentes de la meta del 20 % en B+ se realizaron la prueba Z y la no paramétrica χ^2 . De la Tabla 6 se deriva que es posible afirmar que el único programa en el que la proporción de estudiantes en B+ es mayor a la meta establecida es Ingeniería en multimedia porque no es posible rechazar la hipótesis nula.

4. Comentarios finales

En 2005, el Gobierno colombiano reconoció la importancia del manejo del inglés para la competitividad del país al

establecer el Programa Nacional de Bilingüismo Colombia 2004- 2019. Bajo ese programa el MEN fijó el Programa de Fortalecimiento al Desarrollo de Competencias en Lenguas Extranjeras (PFDCLE), y estableció como meta para el 2014, que un 20% de los graduados deberían estar clasificados en nivel intermedio o superior en inglés.

Empleando la información de la prueba SABER PRO en el componente de inglés demostramos que para los programas del sector de *software* no se cumplió la meta establecida por el PFDCLE para 2014 a nivel nacional. El cumplimiento de esta meta fue del 55%.

Si se considera la meta por ciudades, en las cinco principales ciudades de Colombia no se cumplió la meta, con excepción de Cali. Si se consideran los programas que están graduando los profesionales más relacionados con el sector, se encuentra que en términos generales en la mayoría de los programas vinculados a la Industria de Tecnología de la Información no se cumplió la meta. Este hallazgo cobra aún más importancia si se tiene en cuenta que esta competencia es indispensable para explotar el potencial del sector de software, el cual es clave para la competitividad a largo plazo de la economía colombiana y para poder suplir la proyección de demanda de trabajadores de esta área en el corto plazo.

Además, estos resultados señalan que queda un largo trabajo por realizar puesto que son similares a los hallazgos encontrados por Alonso et al. [12], Alonso et al. [14] o Sánchez [13]; ya que, muestran que un porcentaje importante de la población estudiada (que es diferente en cada caso y por lo tanto no es estrictamente comparable) presenta un nivel de principiante o básico de inglés. De hecho sólo 1015 estudiantes del sector TI, de los 9231 que presentaron la prueba SABER PRO en 2014, cumplieron la meta de obtener un nivel B+ en inglés. Esa cifra se queda corta al compararla con la demanda proyectada de la Universidad EAFIT e Infosys Limited [3] de graduados de estas áreas puesto que representaría que sólo entre el 0,06% y 1,08% (bajo el escenario conservador y agresivo, respectivamente) del total de estudiantes demandados estarían obteniendo un nivel diferenciador en esa competencia. Es necesario que los docentes e instituciones educativas de este campo discutan la importancia de esta competencia y generen estrategias más activas que favorezcan su desarrollo y fortalecimiento al interior de los salones de clase.

Para finalizar, el Gobierno Nacional propuso en 2014 el Programa Nacional de Inglés 2015 - 2025 'COLOMBIA Very well!', donde planteó que el 25% de los estudiantes de educación superior deberá alcanzar o superar el nivel B2 en 2025 [16]. La meta planteada es poco ambiciosa si se tiene en cuenta las deficiencias actuales, las cuales si no se corrigen a tiempo es altamente probable que afecten la competitividad del país en el mediano plazo. Por tal motivo, es necesario hacerle seguimiento año a año a los resultados de las pruebas para evaluar los alcances de las intervenciones realizadas dentro de este nuevo programa. Asimismo, estudiar las características de los estudiantes, docentes, instituciones de educación superior y alcaldías de las ciudades para determinar factores diferenciales que puedan explicar por qué algunas ciudades (por ejemplo Cali), programas o instituciones sí alcanzaron la meta pasada y otras no. Todo lo anterior, con el fin de evaluar la

implementación y alcance de la pasada política pública de bilingüismo en el país y realizar la retroalimentación correspondiente a la actual.

del Centro de Investigaciones en Economía y Finanzas (Cienfi), de esta misma universidad. El Dr. Alonso es Miembro de la Econometrics Society desde 2002. ORCID: 0000-0003-4890-7122

Referencias

- [1] UNCTAD., Informe sobre la economía de la información: La industria de Software y los países en Desarrollo. [En Línea]. 2012. Disponible en: http://unctad.org/es/PublicationsLibrary/ier2012_es.pdf
- [2] Fedesarrollo., Impacto de las tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el desarrollo y la competitividad del país. [En Línea]. 2011. Disponible en: <http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/Impacto-de-las-Tecnolog%C3%ADas-de-la-Informaci%C3%B3n-y-las-Comunicaciones-TIC-Informe-Final-Andesco.pdf>
- [3] Universidad EAFIT e Infosys Limited. Brecha de talento digital. Infosys – Universidad EAFIT. [En Línea]. 2013. Disponible en: <http://www.fiti.gov.co/Images/Recursos/brecha-de-talento-digital-infosys.pdf>
- [4] CCIT y Fedesarrollo., Informe trimestral TIC. El sector TIC: La nueva locomotora de la economía Colombiana [En Línea]. 2013. Disponible en: <http://www.evaluamos.com/2006/PDF/201306InformeTIC.pdf>
- [5] Education First., EF english proficiency index [En Línea]. 2014. Disponible en: http://media.ef.com/_/~/media/centralefcom/epi/downloads/full-reports/v4/ef-epi-2014-spanish.pdf
- [6] Lee, C.G., English language and economic growth: Cross-country empirical evidence, *Journal of Economic and Social Studies*, 2(1), pp. 5-20, 2012.
- [7] Ufieri, A., The impact of english language skills on national income: A cross-national comparison. [Online]. (s.f.). Disponible en: https://www.fdic.gov/bank/analytical/cfr/bios/Ufieri_English_wp.pdf
- [8] Zhen, Y., The effects of english proficiency on earnings of US Foreign-born immigrants: Does gender matter?, *Journal of Finance and Economics*, 1(1), pp. 27-41, 2013. DOI: 10.12735/jfe.v1i1p27
- [9] Riemer, M.J., Communication skills for the 21st century engineer, *Global J. of Engng. Educ.*, 11(1), pp. 89-99, 2007.
- [10] Sasidharan, P., A needs-based approach to teaching and learning of english for engineering purposes. [En Línea], 2012. Disponible en: www.thesis.nitrkl.ac.in/4429/1/Priya_S_50713001.pdf
- [11] Rajprasit, K., Pratoomrat, P., Wang, T., Kulsiri, W. and Hemchua. S., Use of the english language prior to and during employment: Experiences and needs of Thai novice engineers, *Global Journal of Engineering Education*, 16(1), pp. 27-33, 2014.
- [12] Alonso, J.C., Casasbuenas, P., Gallo, B.E. y Torres, G., Bilingüismo en Santiago de Cali: Análisis de los resultados de las pruebas SABER 11 y SABER PRO. 1ra Ed., Universidad Icesi, Cali, Colombia, 2011.
- [13] Sánchez, A., El bilingüismo en los bachilleres colombianos. Documentos de trabajo sobre economía regional. Banco de la República, Cartagena, Colombia, 2012.
- [14] Alonso, J.C., Gallo, B.E. y Torres, G., Elementos para la construcción de una política pública de bilingüismo en el Valle del Cauca: un análisis descriptivo a partir del censo ampliado de 2005, *Estudios Gerenciales*, 28, pp. 59-67, 2012. DOI:10.1016/S0123-5923(12)70008-6
- [15] Velez-Rendon, G., English in Colombia: A sociolinguistic profile, *World Englishes*, 22, pp. 185-198, 2003. DOI: 10.1111/1467-971X.00287
- [16] Ministerio de Educación Nacional Colombia., Very well! Programa Nacional de inglés. Documento de socialización. [En Línea], 2014. Disponible en: http://www.colombiiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articulos-343287_recurso_1.pdf

D. Estrada-Nates, recibió los títulos de Economista y Negociadora Internacional y de Administradora de Empresas en 2014 de la Universidad Icesi, Cali, Colombia. Entre 2014 y 2015 trabajó en el Observatorio de Políticas Públicas POLIS y actualmente trabaja como Joven Investigadora en el Centro de Investigaciones en Economía y Finanzas (CIENFI), ambos centros de la Universidad Icesi, Cali Colombia.

ORCID: 0000-0002-4565-0934

D.A. Martínez, recibió los títulos de Economista en 2013 y de MSc. en Economía en 2016, ambos de la Universidad Icesi, Cali, Colombia. Entre 2013 y 2104 trabajó como investigador en el Centro de Estudios en Protección y Economía de la Salud – PROESA. Desde 2015 trabaja como Investigador en el Centro de Investigaciones en Economía y Finanzas (CIENFI).

ORCID: 0000-0001-7030-3961

J.C. Alonso-Cifuentes, recibió el título de Economista en 1996 de la Universidad del Valle, Cali, Colombia. También obtuvo los títulos de MSc. en Economía en 2000, de MSc. en Estadística en 2002, y de Dr. en Economía en 2002, estos últimos tres de la Iowa State University, Ames, Iowa, Estados Unidos. Desde 2002 es profesor del Departamento de Economía de la Universidad Icesi, Cali, Colombia. Desde 2006 se desempeña como Director