

# Resultados Aplicación PSU Proceso de Admisión 2014

Desde el Proceso de Admisión 2014 el Sistema Único de Admisión (SUA) cumple con el mandato, entregado por el Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH), de realizar los análisis técnicos de las pruebas aplicadas cada año.

Este documento presenta los resultados de la aplicación de las Pruebas de Selección Universitaria (PSU®) del último proceso de Admisión, aplicado en diciembre de 2013, las cuales tuvieron como propósito seleccionar a los postulantes para el ingreso a las Universidades del CRUCH y las 8 Universidades Privadas adscritas al SUA.

---

*Santiago, Marzo 2014*

SISTEMA ÚNICO DE ADMISIÓN  
CONSEJO DE RECTORES DE  
LAS UNIVERSIDADES CHILENAS

# Sistema Único de Admisión

---

## **María Elena González**

Directora Ejecutiva

Sistema Único de Admisión

m.e.gonzalez@consejoderectores.cl

## **Angélica Bosch**

Encargada Unidad de Estudios

Sistema Único de Admisión

abosch@consejoderectores.cl

## **Tomás Larroucau**

Investigador Unidad de Estudios

Sistema Único de Admisión

tlarroucau@consejoderectores.cl

## **Valeria Signorini**

Investigadora Unidad de Estudios

Sistema Único de Admisión

vsignorini@consejoderectores.cl

## **Tatiana Diener**

Encargada de Comunicaciones

Sistema Único de Admisión

tdiener@consejoderectores.cl

# Índice general

<b>1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Antecedentes Generales .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Análisis de ítemes .....</b>	<b>8</b>
3.1	Grado de Dificultad y Capacidad Discriminativa	8
3.2	Tasas de Omisión	15
<b>4</b>	<b>Confiabilidad y Correlación .....</b>	<b>20</b>
4.1	Confiabilidad de las pruebas	20
4.2	Correlación entre las pruebas	22



<b>5</b>	<b>Distribución de puntajes</b> .....	<b>25</b>
<b>5.1</b>	<b>Consideraciones generales</b>	<b>25</b>
<b>5.2</b>	<b>Distribuciones empíricas de las pruebas</b>	<b>27</b>
5.2.1	Distribuciones empíricas y corregidas de la prueba de Matemática . .	28
5.2.2	Distribuciones empíricas y corregidas de la prueba de Lenguaje y Comuni- cación .....	29
5.2.3	Distribuciones empíricas y corregidas de la prueba de Historia y Ciencias Sociales .....	31
5.2.4	Distribuciones empíricas y corregidas de la prueba de Ciencias . . . . .	32
<b>5.3</b>	<b>Distribuciones empíricas de las Notas de Enseñanza Media</b>	<b>34</b>
<b>5.4</b>	<b>Distribuciones empíricas del Ranking</b>	<b>35</b>
<b>6</b>	<b>Síntesis</b> .....	<b>37</b>
	<b>Glosario</b> .....	<b>38</b>
	<b>Bibliografía</b> .....	<b>39</b>

# 1 — Introducción

El presente documento, elaborado por la Unidad de Estudios del SUA, da cuenta de algunos de los principales resultados de la PSU® aplicada en Diciembre de 2013 para la selección de estudiantes al Proceso de Admisión 2014.

El documento fue adaptada de los documentos técnicos *Resultados de Aplicación de Pruebas de Selección Universitaria*, elaborados por el Comité Técnico Asesor del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CTA) [Bravo, 2010], y en ella se presentan los análisis relativos a las cualidades métricas de las preguntas y pruebas aplicadas, además de los principales resultados de los puntajes Notas de Enseñanza Media (NEM) y Ranking de Notas.

Este informe se estructura en cuatro partes. En la primera se caracterizan, en términos generales, los instrumentos aplicados y la población examinada en los procesos de admisión. En la segunda parte se realiza el análisis del funcionamiento empírico de los ítemes, incluyendo como indicadores el grado de dificultad, su capacidad para discriminar y el grado de omisión. En la tercera sección se reportan la confiabilidad de las pruebas y la correlación entre los factores de selección. En la cuarta parte se estudian los aspectos relacionados con las distribuciones de puntajes para las pruebas, así como para los puntajes NEM y Ranking de Notas.

## 2 — Antecedentes Generales

Desde el Proceso de Admisión del año 2004, el CRUCH realiza anualmente un proceso de medición para la selección de estudiantes que se incorporan a sus programas de pregrado mediante la PSU<sup>®</sup>. Este conjunto de instrumentos vino a reemplazar la batería de pruebas conformada por la Prueba de Aptitud Académica (PAA) y la Prueba de Conocimientos Específicos (PCE).

Es importante recordar que el fundamento del cambio fue asegurar una mayor articulación entre las pruebas de admisión a las universidades y el marco curricular de la Enseñanza Media. Es por ello que el modelo de medición de la PSU<sup>®</sup> combina dos aspectos: habilidades cognitivas y contenidos curriculares, las que son medidas en las siguientes disciplinas: Lenguaje y Comunicación, Matemática, Historia y Ciencias Sociales y Ciencias (Biología, Física y Química).

De esta forma, la batería que se emplea desde el Proceso de Admisión 2004 está compuesta por dos pruebas obligatorias, Matemática y Lenguaje y Comunicación, además de una tercera prueba que los estudiantes deben seleccionar entre Ciencias e Historia y Ciencias Sociales, de acuerdo a los requisitos de la carrera a la que deseen postular.

La Prueba de Selección Universitaria de Ciencias contiene un módulo común (con preguntas de Biología, Física y Química referidas al marco curricular común hasta segundo año de enseñanza media) y módulos electivos en Biología, Física y Química, basados en el marco curricular de toda la Enseñanza Media. Los postulantes deben rendir la parte común y uno de los tres módulos electivos. Cabe destacar

que desde el Proceso de Admisión 2014 se incluyó una cuarta prueba de Ciencias, destinada a los estudiantes de establecimientos Técnico Profesional. En esta variante, el módulo electivo corresponde a preguntas de Biología, Física y Química, referidas al marco curricular común hasta segundo año de Enseñanza Media.

Sin embargo, e independiente del bloque específico escogido, se entrega un puntaje único para la prueba de Ciencias, sin diferenciar el módulo electivo rendido. Hasta el Proceso de Admisión 2013, la alineación de escalas se realizaba por un método desarrollado por el CTA. No obstante, la metodología empleada para el escalamiento del puntaje único fue modificada para el último Proceso de Admisión, de acuerdo a las recomendaciones de la Evaluación Internacional realizada por la consultora Pearson. De esta forma, se implementó el alineamiento de escalas mediante el método de Equipercantil Encadenado, el cual define una relación no lineal en la que los puntajes brutos de dos formas de una prueba se consideran equivalentes si ellos corresponden al mismo ranking percentil en un grupo de examinados.

A continuación se presenta la Tabla 2.1, que contiene la distribución de estudiantes que rindieron la PSU<sup>®</sup>, según prueba. Se aprecia que en el caso de la prueba de Lenguaje y Comunicación rindieron 235.102 estudiantes; como es la prueba más rendida se asume como punto de referencia, asignándole el 100 %. Luego aparece la prueba de Matemática, la cual fue rendida por 233.382 individuos, lo que equivale a un 99,2 % del total que rindió la prueba de Lenguaje y Comunicación.

En relación a la prueba de Historia y Ciencias Sociales, que corresponde a una de las pruebas opcionales, se observa que 134.635 personas rindieron esta prueba, alcanzando un 57,3 % de asistencia en relación a la rendición de la prueba de Lenguaje y Comunicación. En la prueba de Ciencias rindieron 139.632 individuos, representando un 59,4 % respecto a la rendición de la prueba de Lenguaje y Comunicación.

Otro aspecto relevante que es posible apreciar tiene relación con el módulo electivo más rendido en esta materia, que corresponde a la prueba de Biología, con un 26,3 % de asistencia respecto a la rendición de la prueba de Lenguaje y Comunicación.

Finalmente, si se suman los estudiantes que rindieron ambas pruebas opcionales, se tiene una proporción total que asciende a 117 % respecto de los que rindieron la prueba de Lenguaje y Comunicación. Esto indica que aproximadamente una cuarta parte de los individuos rinden ambas pruebas opcionales.

Tabla 2.1: Número de estudiantes que rinden y porcentaje respecto a la prueba más rendida del Proceso de Admisión 2014

Prueba	Caracter	N Rinden
		% (*)
Lenguaje y Comunicación	Obligatoria	235102 (100,0%)
Matemática	Obligatoria	233282 (99,2%)
Historia y Ciencias Sociales	Opcional	134635 (57,3%)
Ciencias	Opcional	139832 (59,4%)
	Biología	61884 (26,3%)
	Física	24518 (10,4%)
	Química	29562 (12,6%)
	Técnico Profesional	23868 (10,2%)

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Proceso de Admisión 2014.

Nota: (\*) % Postulantes respecto de prueba más rendida.



## 3 — Análisis de ítemes

En pruebas de altas consecuencias, como es el caso de la PSU<sup>®</sup>, es necesario examinar el funcionamiento de los ítemes utilizados. Desde el punto de vista métrico, lo fundamental es establecer si las preguntas cubrieron el rango de dificultad esperado y si su capacidad discriminativa se encontraba dentro de los valores convencionalmente aceptables. La combinación de estas dos propiedades otorga garantías básicas acerca de la capacidad de las preguntas para evaluar en forma consistente y diferencial a los postulantes a las Universidades.

Otra característica relevante es la tasa de omisión, considerando que mientras mayor es el porcentaje de respuestas correctas, menor es la dificultad del ítem. Por lo tanto, omisiones no relacionadas con el grado de dificultad de las preguntas podrían constituir una alerta de mal funcionamiento. También se requiere analizar los patrones de omisión según la posición de los ítemes en cada prueba, lo que está relacionado con el tiempo que se otorga para rendirla. Si se advierte que, a medida que se avanza en el número de la pregunta aumentan las omitidas, entonces podría concluirse que el tiempo asignado es menor que el que se necesita para responderla totalmente.

### 3.1 Grado de Dificultad y Capacidad Discriminativa

Como se indicara anteriormente, una característica central de los ítemes es su grado de dificultad, el que se expresa por medio del porcentaje de respuestas correctas. Lo esperable en pruebas de selección es contar con un conjunto de preguntas que

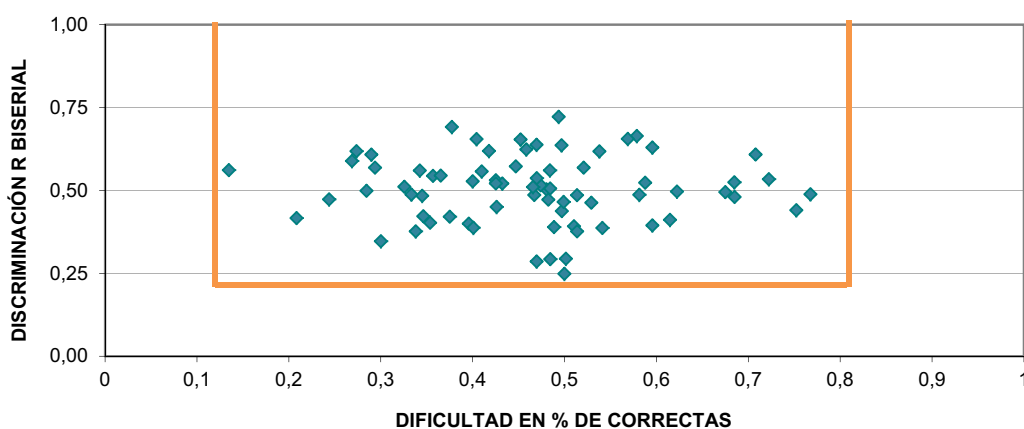
cubra todo el espectro de grados de dificultad. Para la PSU® se han considerado aceptables grados de dificultad entre 0,1 y 0,8.

Una segunda cualidad relevante es la capacidad discriminativa. La importancia de evaluar esta característica radica en que informa sobre cuán efectivo es un ítem para diferenciar a personas que poseen diferente nivel de habilidad. El estimador más típico para evaluar este aspecto es la correlación entre el puntaje del ítem y el puntaje en la prueba respectiva (denominada correlación biserial). De este modo, si la pregunta funciona en forma adecuada, quienes la responden acertadamente debieran tener un puntaje total mayor que aquellos que la contestan en forma errónea. Se ha considerado aceptable que los coeficientes de correlación biserial deben ser iguales o superiores a 0,25 .

Las Ilustraciones 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 y 3.8 presentan ambas propiedades de los ítemes para cada una de las pruebas rendidas. En el eje horizontal se incluye el porcentaje de respuestas correctas (el indicador va de mayor a menor grado de dificultad), mientras que en el eje vertical se tiene la capacidad discriminativa de los ítemes, medido por la correlación biserial. Cada punto de los gráficos representa uno de los ítemes utilizados en las distintas pruebas.

En el caso de la prueba de Lenguaje y Comunicación se observa que todos los ítemes se encuentran dentro de los rangos establecidos y abarcan los diferentes niveles de dificultad, lo que resulta satisfactorio en el poder de discriminación de la prueba.

Ilustración 3.1: Lenguaje y Comunicación, Dificultad vs Discriminación

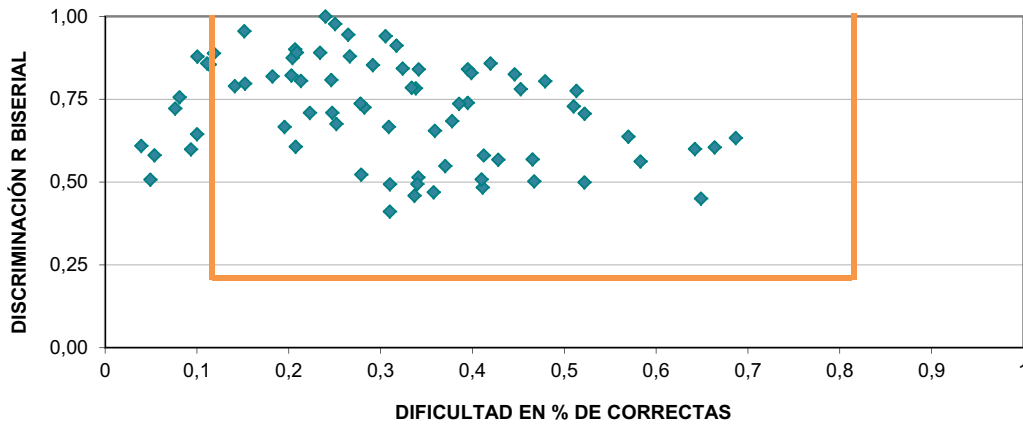


Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

Los ítemes de la prueba de Matemática presentan correlaciones biserials elevadas, lo cual es favorable para una prueba de selección de estas características. A pesar de esto, un número importante de ellos revela una dificultad empírica elevada

entre la población que rinde la prueba.

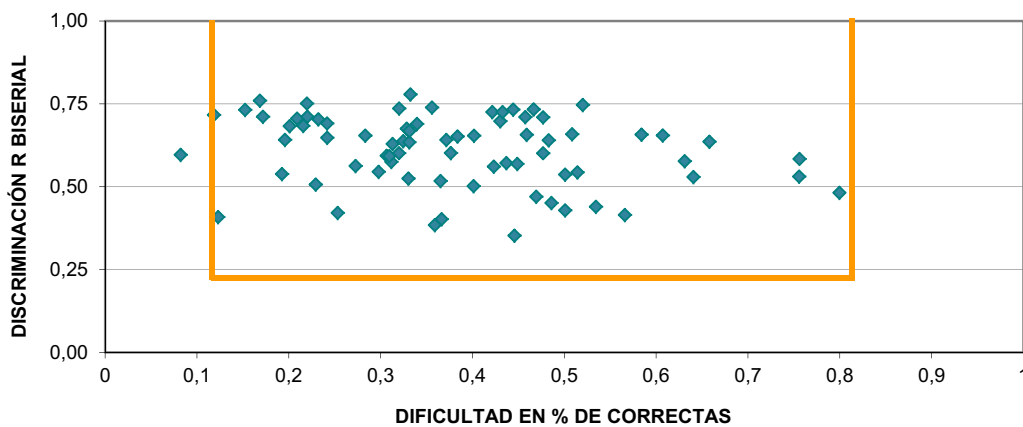
Ilustración 3.2: Matemáticas, Dificultad vs Discriminación



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

En el caso de la prueba de Historia y Ciencias Sociales se obtienen parámetros de dificultad y discriminación que se encuentran, en su mayoría, dentro de los rangos establecidos. Sólo un ítem presenta una baja proporción de respuestas correctas, lo que lo convierte en un ítem difícil entre quienes rinden esta prueba, aunque posee una correlación biserial alta.

Ilustración 3.3: Historia y Ciencias Sociales, Dificultad vs Discriminación

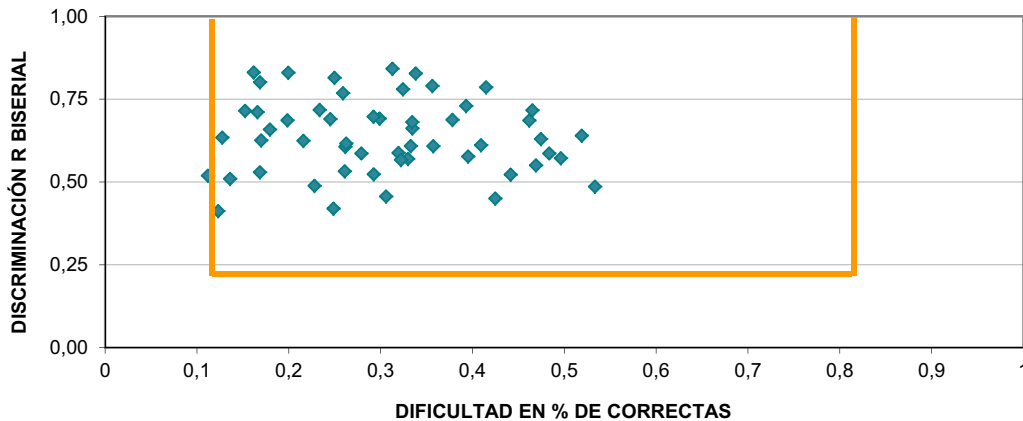


Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

Las Ilustraciones 3.4, 3.5, 3.6 y 3.7 presentan el funcionamiento métrico para los módulos de Ciencias Común, Biología, Química, Física y Técnico Profesional, respectivamente. Tanto el módulo Común, como los de Biología, Química y Física, presentan resultados que están dentro de los estándares aceptables, tanto en términos

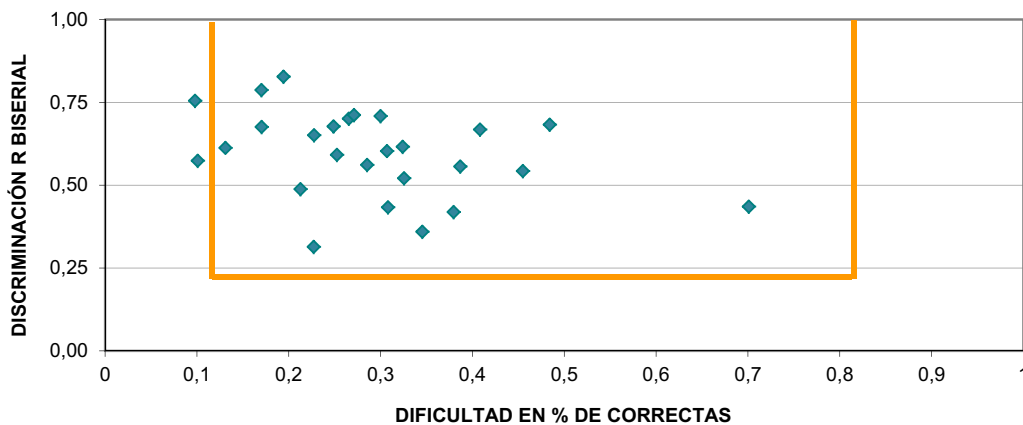
de la dificultad como de la discriminación de los ítemes. Distinto es el caso del nuevo módulo Técnico Profesional (Ilustración 3.8) que evidencia niveles algo más bajo de discriminación pero, más preocupante, quizás, un alto nivel de dificultad de los ítemes para este grupo.

Ilustración 3.4: Ciencias módulo Común, Dificultad vs Discriminación



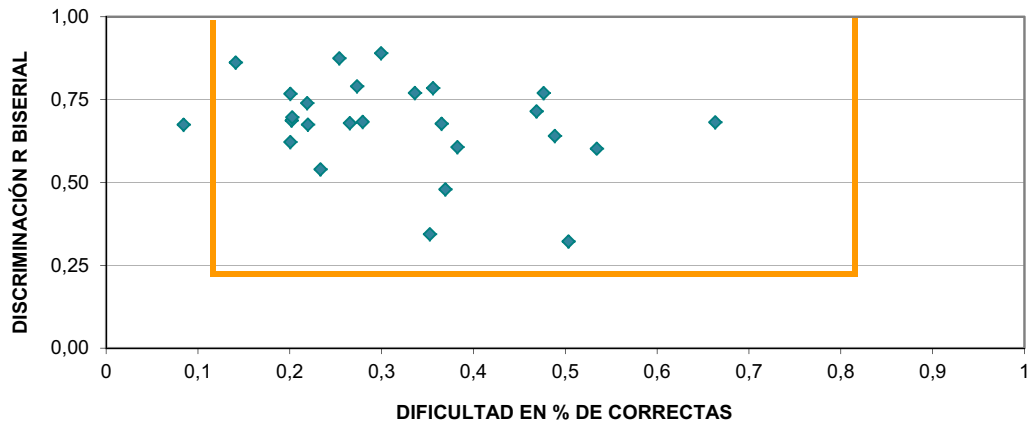
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

Ilustración 3.5: Ciencias módulo Biología, Dificultad vs Discriminación



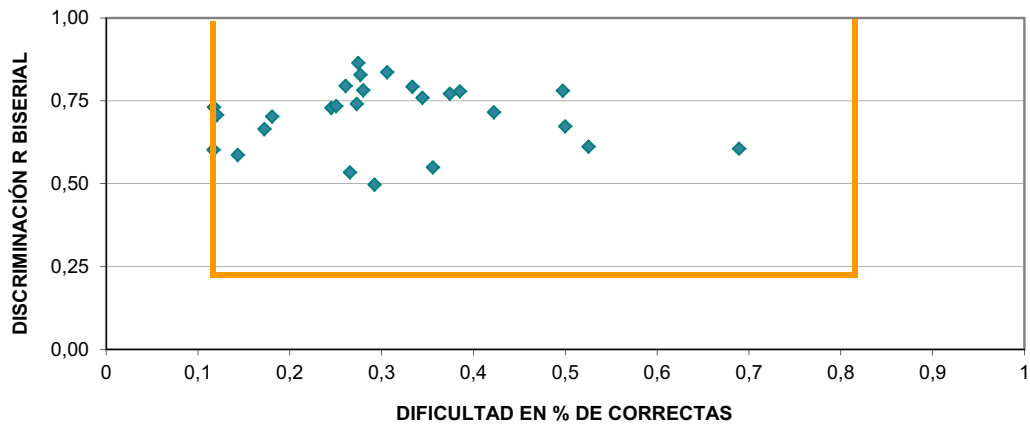
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

Ilustración 3.6: Ciencias módulo Química, Dificultad vs Discriminación



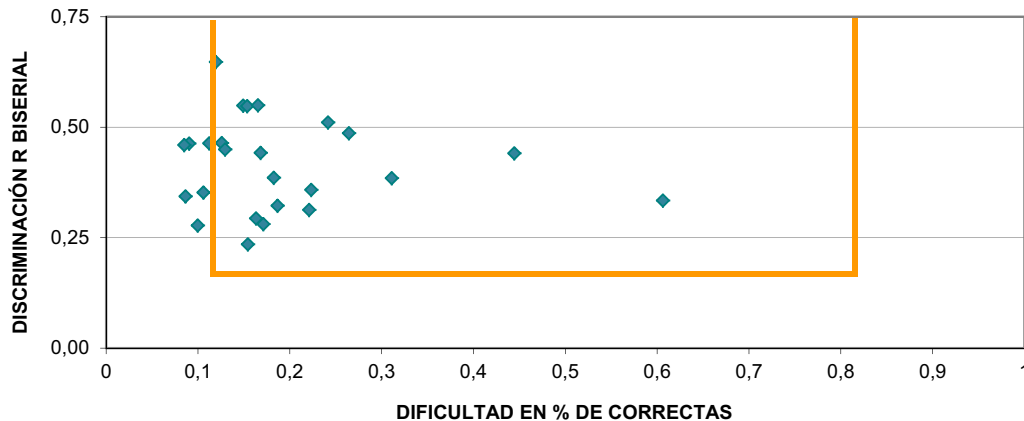
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

Ilustración 3.7: Ciencias módulo Física, Dificultad vs Discriminación



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

Ilustración 3.8: Ciencias módulo Técnico Profesional, Dificultad vs Discriminación



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

La Tabla 3.1 resume los indicadores para las pruebas rendidas del Proceso de Admisión 2014. El grado de dificultad promedio para todas las pruebas se encuentra por debajo de 0,5, observándose que, entre las dos pruebas obligatorias la de Matemática resulta más difícil que la de Lenguaje y Comunicación. En relación a los módulos electivos de Ciencias, destaca que el nuevo módulo Técnico Profesional resulta más difícil que los demás módulos electivos, todos los cuales presentan un grado de dificultad en torno a 0,30.

En esta misma tabla se presenta la capacidad discriminativa media, donde se observa que todas las pruebas tienen ítemes con un alto poder de discriminación promedio. Este es un hecho positivo, por cuanto la alta correlación promedio ítem-test ofrece suficientes garantías para que la diferenciación de puntajes en las pruebas sea confiable.

En cuanto a la tasa de omisión, la más baja se presenta en la prueba de Lenguaje y Comunicación, con una tasa promedio de 0,22, y la más alta, en la prueba de Matemática, con un valor de 0,42.

Tabla 3.1: Resumen de características de ítemes en las PSU, Proceso de Admisión 2014

Pruebas de Selección Universitaria	PSU
<b>Matemática</b>	
N° de Ítemes	75
Proporción Media de Respuestas Correctas	0,31
Capacidad discriminativa media	0,71
Tasa de Omisión	0,42
<b>Lenguaje</b>	
N° de Ítemes	73
Proporción Media de Respuestas Correctas	0,45
Capacidad discriminativa media	0,50
Tasa de Omisión	0,22
<b>Ciencias Sociales</b>	
N° de Ítemes	75
Proporción Media de Respuestas Correctas	0,38
Capacidad discriminativa media	0,61
Tasa de Omisión	0,32
<b>Ciencias Modulo Electivo Común</b>	
N° de Ítemes	54
Proporción Media de Respuestas Correctas	0,31
Capacidad discriminativa media	0,64
Tasa de Omisión	0,41
<b>Ciencias Modulo Electivo Biología</b>	
N° de Ítemes	26
Proporción Media de Respuestas Correctas	0,30
Capacidad discriminativa media	0,59
Tasa de Omisión	0,35
<b>Ciencias Modulo Electivo Física</b>	
N° de Ítemes	26
Proporción Media de Respuestas Correctas	0,32
Capacidad discriminativa media	0,70
Tasa de Omisión	0,35
<b>Ciencias Modulo Electivo Química</b>	
N° de Ítemes	26
Proporción Media de Respuestas Correctas	0,32
Capacidad discriminativa media	0,68
Tasa de Omisión	0,39
<b>Ciencias Modulo Electivo Técnico Profesional</b>	
N° de Ítemes	25
Proporción Media de Respuestas Correctas	0,18
Capacidad discriminativa media	0,42
Tasa de Omisión	0,38

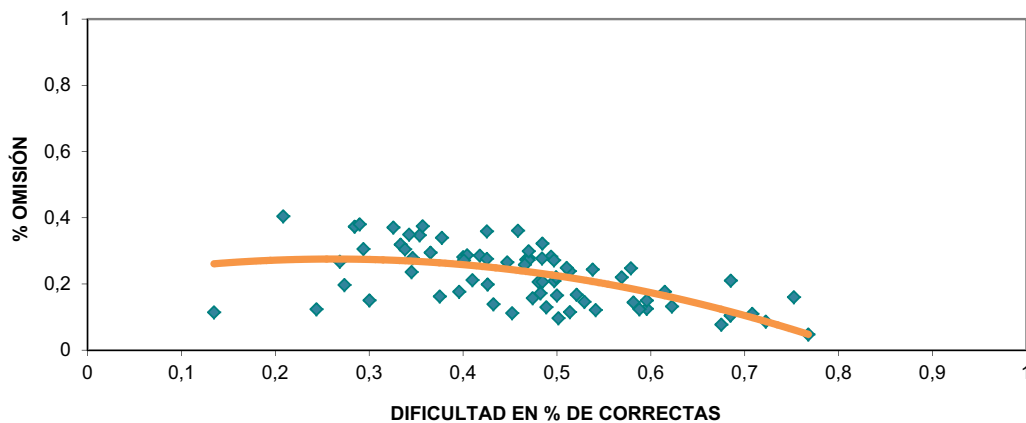
Fuente: Elaboración propia en base a datos de Proceso de Admisión 2014.

## 3.2 Tasas de Omisión

En la tabla 3.1 se presentó la tasa de omisión promedio para cada una de las pruebas. Un análisis más cuidadoso muestra que, en efecto, la omisión está altamente correlacionada con el grado de dificultad de las preguntas siendo más elevada para las preguntas más difíciles, de acuerdo a lo deseable. Es decir, la omisión refleja desconocimiento del contenido medido por el ítem.

La vinculación entre omisión y dificultad es claramente apreciable en las Ilustraciones 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15 y 3.16, en las cuales, cada punto de los siguientes gráficos, representa uno de los ítemes de las pruebas correspondientes al Proceso de Admisión 2014. La línea con pendiente negativa dibujada sobre la dispersión de puntos de cada gráfico representa la tendencia que exhiben los datos, es decir, mientras mayor sea el nivel de dificultad de un ítem, mayor es la tasa de omisión de aquella pregunta.

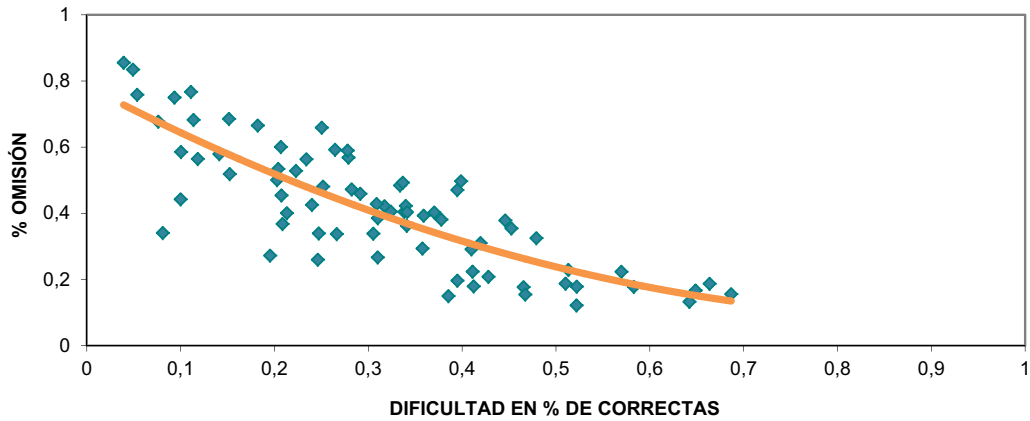
Ilustración 3.9: Lenguaje y Comunicación, Relación entre Omisión y Dificultad



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

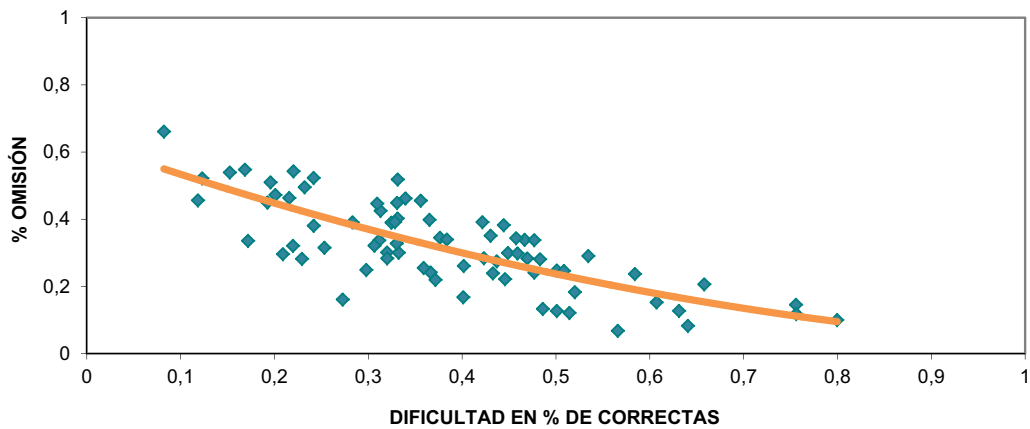


Ilustración 3.10: Matemática, Relación entre Omisión y Dificultad



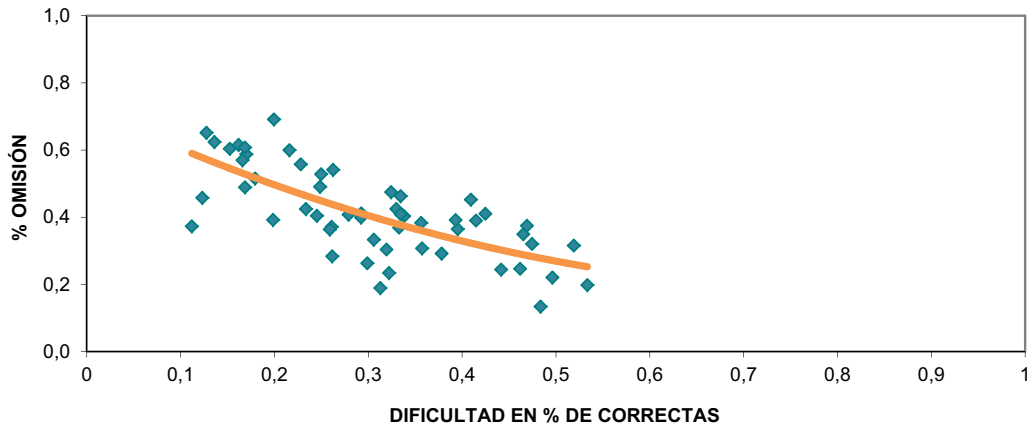
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

Ilustración 3.11: Historia y Ciencias Sociales, Relación entre Omisión y Dificultad



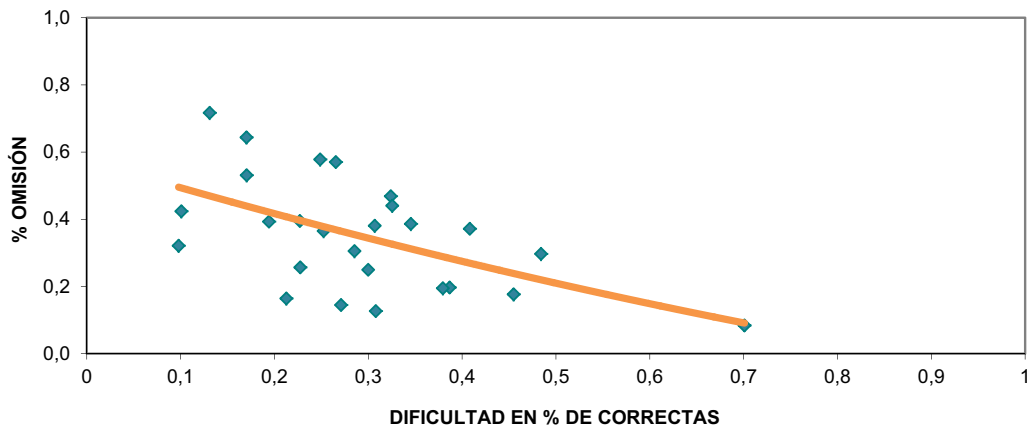
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

Ilustración 3.12: Ciencias módulo Común, Relación entre Omisión y Dificultad



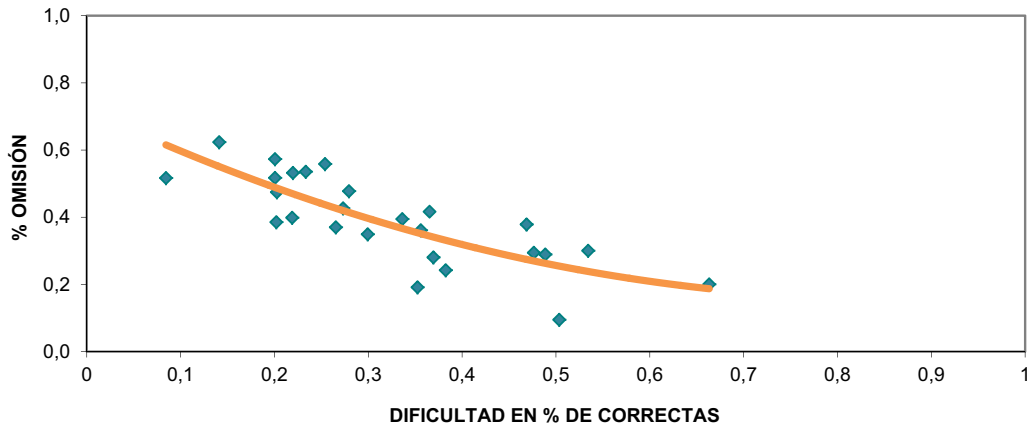
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

Ilustración 3.13: Ciencias módulo Biología, Relación entre Omisión y Dificultad



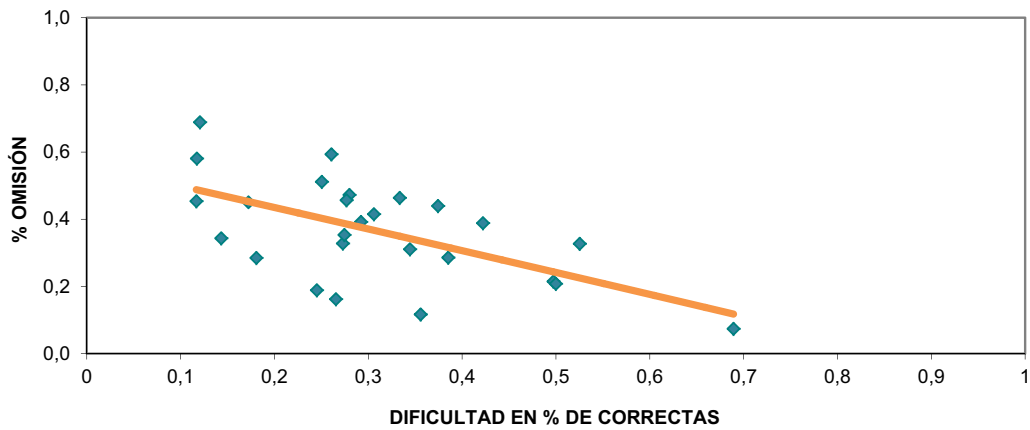
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

Ilustración 3.14: Ciencias módulo Química, Relación entre Omisión y Dificultad



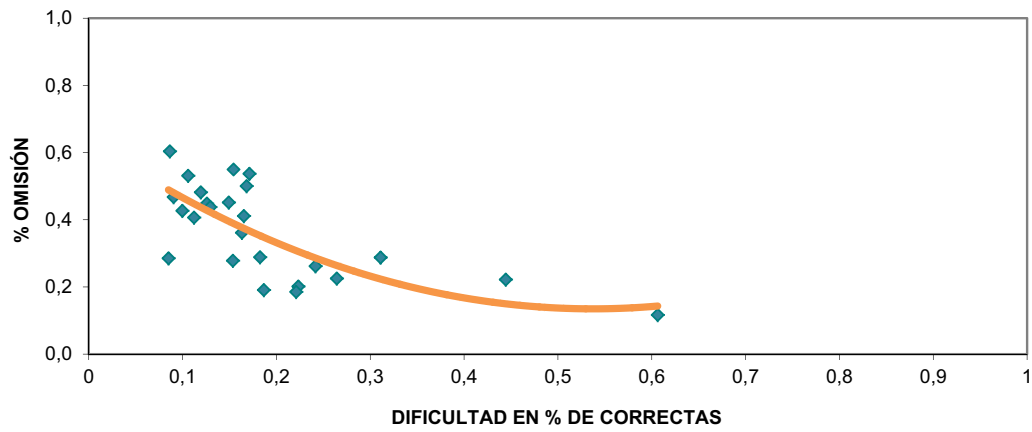
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

Ilustración 3.15: Ciencias módulo Física, Relación entre Omisión y Dificultad



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

Ilustración 3.16: Ciencias módulo Técnico Profesional, Relación entre Omisión y Dificultad



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

## 4 — Confiabilidad y Correlación

Todo tipo de medición involucra algún nivel de error. La teoría clásica conceptualiza que todo puntaje observado en una prueba está constituido por dos partes: una parte “verdadera” y una parte de “error”. El objetivo de cualquier test es poder determinar con la mayor precisión posible el puntaje verdadero de cada examinado y, por lo tanto, minimizar el error.

La confiabilidad de una prueba es un concepto que precisamente indica el grado en que las puntuaciones observadas pueden ser consideradas como puntuaciones verdaderas.

El indicador comúnmente utilizado se denomina coeficiente *Alfa de Cronbach* y se debe estimar para cada una de las formas empleadas.

### 4.1 Confiabilidad de las pruebas

Valores superiores a 0,9 para el indicador *Alfa de Cronbach* son considerados, tanto a nivel nacional como internacional, altamente satisfactorios y, por ende, señalan que la medición mide con precisión el puntaje verdadero de cada examinado.

La Tabla 4.1 reporta el valor de este indicador para cada forma de las pruebas aplicadas en el Proceso de Admisión 2014. Los resultados muestran elevados niveles de consistencia interna de los puntajes, de acuerdo a los criterios descritos anteriormente.

Para la prueba de Matemática se observa que ambas formas obtienen una confiabilidad de 0,97, lo cual evidencia que la prueba posee una elevada precisión para medir el puntaje verdadero de cada individuo.

Asimismo, se aprecia que la prueba de Lenguaje y Comunicación reporta un escenario similar que en Matemática, con un nivel de confiabilidad de 0,95.

Respecto a las pruebas optativas, se ve que en Historia y Ciencias Sociales el valor de la confiabilidad en esta prueba es de 0,96, consistente con los criterios señalados.

Finalmente, en cuanto a la prueba de Ciencias, se aprecian niveles de confiabilidad más bajos a los registrados en las demás pruebas, pero igualmente satisfactorios y dentro de los parámetros aceptables. Así, para la prueba de Biología este valor llega a 0,86 para ambas Formas, en la prueba de Física el valor de la confiabilidad es de 0,92 para la Forma 1 y 2, y en Química este valor es igual a 0,90 en la Forma 1 y 0,91 en la Forma 2. Sólo el caso del módulo electivo Técnico Profesional presenta un *Alfa de Cronbach* más bajo, de 0,62 y 0,64 para cada Forma, respectivamente. Hay que recordar que este módulo fue ensamblado por primera vez en la aplicación del año 2013 y que además corresponde a una población distinta a la que usualmente rinde estas pruebas, por tanto, durante el siguiente periodo se continuarán revisando los parámetros asociados a esta prueba.

Tabla 4.1: **Confiability de las Pruebas, Proceso de Admisión 2014**

<b>Pruebas de Selección Universitaria</b>	<b>PSU 2014</b>
<b>Matemática</b>	
N° de Ítemes	75
Forma 1	0,97
Forma 2	0,97
<b>Lenguaje</b>	
N° de Ítemes	75
Forma 1	0,95
Forma 2	0,95
<b>Ciencias Sociales</b>	
N° de Ítemes	75
Forma 1	0,96
Forma 2	0,96
<b>Ciencias Modulo Electivo Biología</b>	
N° de Ítemes	25
Forma 1	0,86
Forma 2	0,86
<b>Ciencias Modulo Electivo Física</b>	
N° de Ítemes	26
Forma 1	0,92
Forma 2	0,92
<b>Ciencias Modulo Electivo Química</b>	
N° de Ítemes	26
Forma 1	0,90
Forma 2	0,91
<b>Ciencias Modulo Electivo Técnico Profesional</b>	
N° de Ítemes	26
Forma 1	0,62
Forma 2	0,64

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Proceso de Admisión 2014.

## 4.2 Correlación entre las pruebas

La Tabla 4.2 que se presenta a continuación muestra los coeficientes de correlación entre los puntajes de las distintas pruebas aplicadas en el Proceso de Admisión 2014. De esta manera, cada celda muestra el coeficiente de correlación simple para los postulantes que rinden ambas pruebas, según corresponda.

Un coeficiente de correlación positivo entre dos pruebas indica que quienes

tienden a tener buenos puntajes en una prueba, también registran un desempeño similar en la otra con la que se compara.

En la primera columna se reportan las correlaciones de la prueba de Lenguaje y Comunicación con el resto de la batería de instrumentos, para el Proceso de Admisión 2014. Se puede apreciar que la correlación observada entre los puntajes de esta prueba y los demás test es, en promedio, igual o superior a 0,75. La correlación más alta de la prueba de Lenguaje y Comunicación se registra con la prueba de Ciencias Sociales. Adicionalmente, la correlación entre esta prueba con los factores de selección provenientes de la historia académica de los estudiantes, como lo son las NEM y el Ranking, es positiva, pero notablemente inferior, reportándose valores iguales a 0,5 y 0,45, respectivamente.

Luego, la segunda columna incluye la correlación entre la prueba de selección universitaria de Matemática y el resto de las pruebas, además del NEM y Ranking de Notas. Las correlaciones allí exhibidas indican que la mayor asociación se produce entre la prueba de Matemática y la de Lenguaje y Comunicación, con un valor de 0,75, y Ciencias con una correlación de 0,79. Al igual que en el caso anterior, se encuentra que la correlación entre la prueba de Ciencias y las NEM es de nivel inferior, así como también con el Ranking de Notas, lo que evidencia que las notas están midiendo un factor claramente distinto al que evalúan las pruebas.

La tercera columna muestra que la correlación entre la prueba de Historia y Ciencias Sociales y, la prueba de Lenguaje y Comunicación, es de 0,8. En relación a la prueba de Matemática y Ciencias, la correlación generada es menor y del orden de 0,67. Finalmente, la correlación con las NEM y Ranking de Notas es más baja y cercana a 0,45.

En cuanto a la prueba de Ciencias, la tabla señala que la correlación más alta se da con la prueba de Matemática, con un valor igual a 0,79; con Lenguaje y Comunicación es igual a 0,75; mientras que con Historia y Ciencias Sociales la correlación alcanza un valor de 0,69. En tanto, siguiendo con la tendencia de las pruebas reportadas en los párrafos anteriores, se observa que la correlación de la prueba de Ciencias con las NEM y Ranking de Notas es menor y cercana a 0,5.

Finalmente, analizando los factores de NEM y Ranking de Notas, se observó que poseen una correlación cercana a 0,5 con las pruebas que componen la PSU. Sin embargo, NEM y Ranking de Notas poseen una alta correlación, igual a 0,97, lo cual es consistente, ya que ambos factores reflejan aspectos relacionados con la historia académica de los estudiantes.



Tabla 4.2: Correlación entre las pruebas, Proceso de Admisión 2014

PRUEBA	PSU-L	PSU-M	PSU-CS	PSU-C	NEM	RANKING
PSU-L	1					
PSU-M	0,75	1				
PSU-CS	0,80	0,67	1			
PSU-C	0,75	0,79	0,69	1		
NEM	0,50	0,53	0,45	0,51	1	
RANKING	0,45	0,48	0,40	0,46	0,97	1

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Proceso de Admisión 2014.

## 5 — Distribución de puntajes

Los puntajes estándares de la PSU<sup>®</sup>, de las NEM y del Ranking, son utilizados por las universidades del SUA para determinar los puntajes con los cuales se generan las listas de seleccionados (y las listas de espera) en cada una de sus carreras.

En la sección 5.1 se hace referencia a los procedimientos de conversión utilizados para la obtención de los puntajes de las pruebas, mientras que en la sección 5.2 se presentan las distribuciones empíricas de las distintas pruebas en el Proceso de Admisión 2014 y de las distribuciones de los puntajes asociados a la NEM y Ranking de Notas que se incluyen en la batería de selección.

### 5.1 Consideraciones generales

Para las PSU<sup>®</sup>, los puntajes estándares finales se obtienen luego de aplicar un procedimiento de conversión de los puntajes brutos a puntajes corregidos, para lo cual, al número de respuestas correctas se descuenta un cuarto de punto por cada respuesta incorrecta. A continuación, estos puntajes corregidos se expresan en una escala de promedio 500 y desviación típica 110, observándose que la gran mayoría de los puntajes finales se concentra entre 200 y 800 puntos.

En términos generales, es deseable que los procedimientos de asignación de puntajes finales en las pruebas cumplan con las siguientes propiedades:

- Deben depender sólo de la ubicación relativa del postulante dentro del universo de los que rinden cada prueba;
- Sean conocidos con anticipación, de modo que los usuarios de la información puedan saber el porcentaje aproximado de postulantes que se ubicará por encima de cada puntaje. Esto es importante en un sistema de medición de altas consecuencias, pues entrega señales estables a los postulantes y a las instituciones, y resulta relevante para entender e interpretar los puntajes;
- Sean homogéneos entre pruebas. Que la conversión de puntajes no distorsione las ponderaciones que cada carrera universitaria decida utilizar. Para esto, es importante la homogeneidad de procedimientos entre pruebas e intertemporalmente. En efecto, aún cuando distintos procedimientos aplicados a cada prueba no alteren el ordenamiento de los estudiantes al interior de ellas, sí se afectan los puntajes de postulación a las universidades, pues éstos combinan los puntajes de las distintas pruebas. Por ejemplo, si una prueba de la batería de selección exhibe una desviación superior al resto, su ponderación efectiva será mayor a la nominal.
- Que no se produzcan fluctuaciones grandes de los puntajes estándar entre un año y otro. La estabilidad de las distribuciones de los puntajes finales entre años permite que las ponderaciones efectivas de cada prueba coincidan con las fijadas por las unidades que imparten una determinada carrera;

Con el objeto de implementar lo anterior, una vez obtenidos los puntajes corregidos, se deben calcular las frecuencias porcentuales acumuladas para cada puntaje, lo que equivale a obtener los percentiles de la distribución. Posteriormente, es necesario asociar a cada puntaje el percentil correspondiente a una cierta distribución que se utilice como referencia.

Es importante destacar que la elección de esta distribución de referencia no altera el ordenamiento relativo de los postulantes dentro de cada prueba. Para que tampoco afecte el puntaje de postulación, se debe utilizar la misma distribución para todas las pruebas.

El modelo usado para cada una de las PSU<sup>®</sup> es la curva normal con una media de 500 puntos y una desviación estándar de 110 puntos. La elección de estos parámetros es arbitraria y se viene aplicando desde el proceso de admisión 2005, de manera de hacerlos coherentes con el comportamiento histórico de los puntajes.

Al procedimiento de normalización anterior se le hacen pequeñas correcciones en los extremos de la distribución con el objeto de fijar puntajes mínimos y máximos comunes para cada prueba. En particular, se utiliza un puntaje mínimo de 150 puntos y un puntaje máximo de 850 puntos.

La ubicación relativa de un postulante es su rango percentil, es decir, el porcentaje de puntajes igual o inferior al obtenido por éste. El puntaje final calculado es el percentil correspondiente de una distribución normal, con el promedio y la

desviación estándar indicados. Con el objeto de colaborar con una mejor información y comprensión por parte de los usuarios, a partir del proceso de admisión 2005, junto con los puntajes estándar de cada postulante se entrega el rango percentil correspondiente.

La tabla 5.1 contiene, a modo de ejemplo, algunos puntajes seleccionados y la información sobre el porcentaje de postulantes que rinde cada prueba que tiene un puntaje igual o inferior (el rango percentil asociado) y el porcentaje con puntajes superiores.

Tabla 5.1: **Puntajes y Percentiles asociados a la PSU**

Puntaje	Rango percentil
400	18,2 %
450	32,5 %
500	50,0 %
550	67,5 %
600	81,8 %
650	91,4 %
700	96,5 %
750	98,8 %
800	99,7 %
850	99,9 %

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Proceso de Admisión 2014.

## 5.2 Distribuciones empíricas de las pruebas

Las Ilustraciones 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7 y 5.8 muestran, para cada prueba, primero la distribución de puntajes corregidos (antes del procedimiento de conversión a puntaje estándar) y luego la distribución de puntajes estandarizados. En todos ellos se incluye una distribución normal como referencia.

Los gráficos permiten apreciar que los puntajes corregidos en las pruebas de Matemática y Ciencias presentan una clara asimetría. Esta asimetría desaparece, como es esperable, una vez aplicado el procedimiento de normalización ya descrito. La asimetría observada previa a la normalización es similar en ambas pruebas.

En el caso de las pruebas de Lenguaje y de Historia y Ciencias Sociales, los puntajes corregidos exhiben una importante simetría en la distribución, la que se perfecciona luego de la normalización de la distribución. Esta simetría pre-

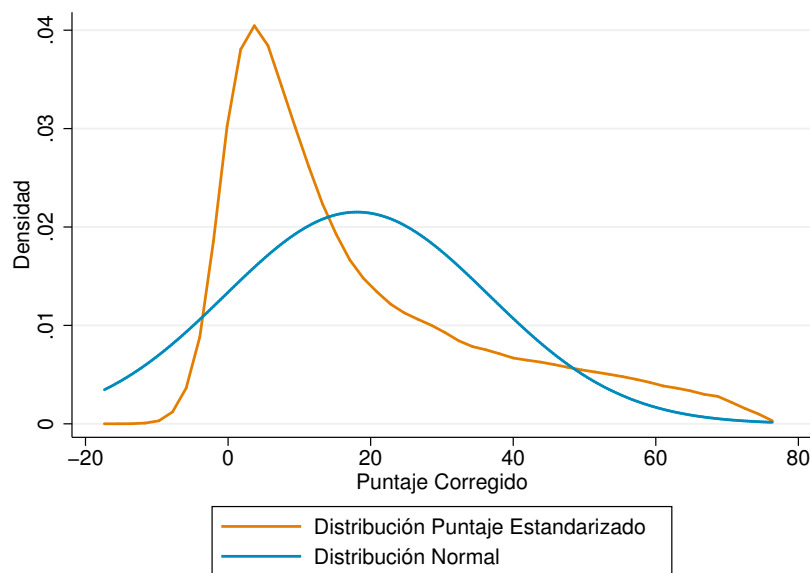
normalización, es similar en ambas pruebas.

A continuación se muestran las distribuciones empíricas y corregidas de los puntajes de la prueba de Matemática; en la subsección siguiente se incluyen los gráficos respectivos para la prueba de Lenguaje y Comunicación, mientras que, posteriormente, se hace lo mismo con los puntajes de la prueba de Historia y Ciencias Sociales y la de Ciencias.

### 5.2.1 Distribuciones empíricas y corregidas de la prueba de Matemática

La Ilustración 5.1 muestra la distribución de puntajes corregidos de la prueba de Matemática para el Proceso de Admisión 2014. Como se indicó, se muestra una curva con una distribución normal como referencia. En comparación con ésta, se puede apreciar claramente la asimetría de la distribución de estos puntajes en la prueba.

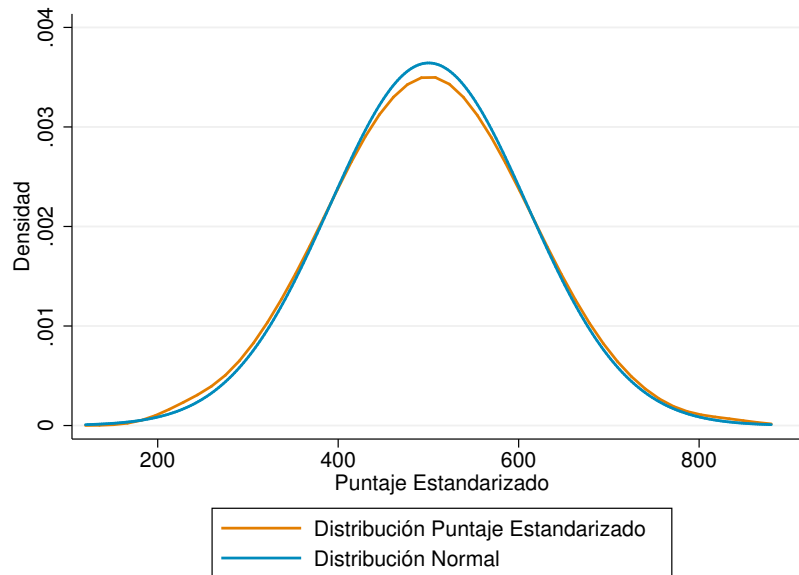
Ilustración 5.1: Puntaje Corregido Matemática



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

La Ilustración 5.2 muestra la distribución de los puntajes de la prueba de Matemática del Proceso de Admisión 2014, una vez estandarizados. Se puede apreciar, en referencia a la curva de la distribución normal, la cual también se incluye, que el proceso de estandarización remueve la asimetría anteriormente apreciada.

Ilustración 5.2: Puntaje Estándar Matemática

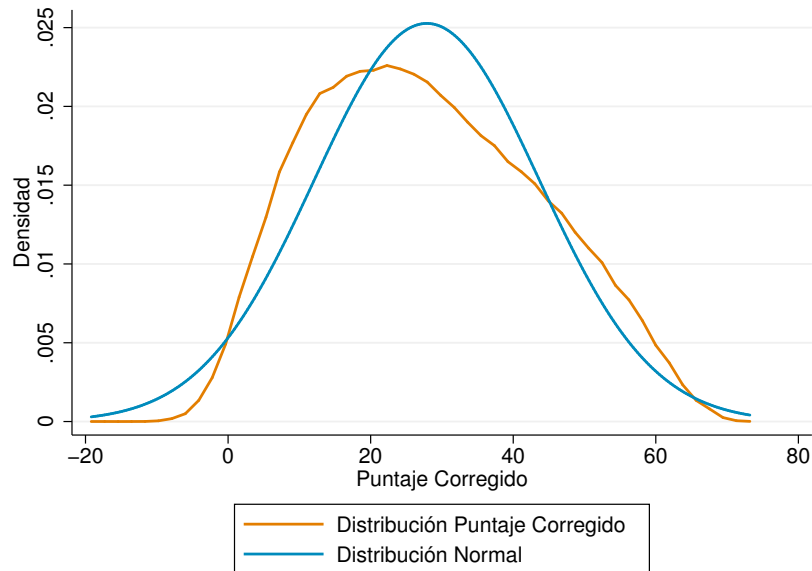


Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

### 5.2.2 Distribuciones empíricas y corregidas de la prueba de Lenguaje y Comunicación

La distribución para los puntajes corregidos de la prueba de Lenguaje y Comunicación se presenta en la Ilustración 5.3. En ella se observa que esta prueba presenta una distribución simétrica de los puntajes corregidos, tal como se puede apreciar visualmente en la comparación con una distribución normal.

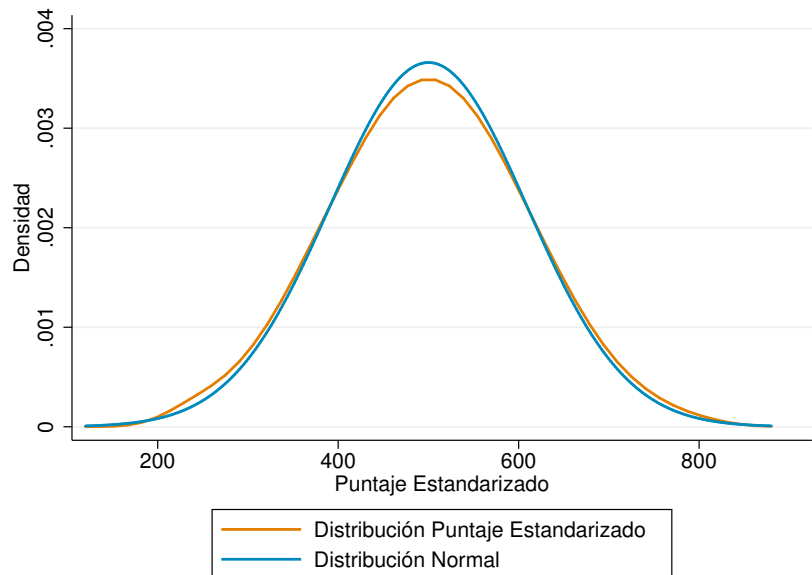
Ilustración 5.3: Puntaje Corregido Lenguaje y Comunicación



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

La Ilustración 5.4 presenta la distribución de puntajes estandarizados de la prueba de Lenguaje y Comunicación, para el Proceso de Admisión 2014. El proceso de normalización perfecciona la simetría ya exhibida en los puntajes corregidos.

Ilustración 5.4: Puntaje Estándar Lenguaje y Comunicación

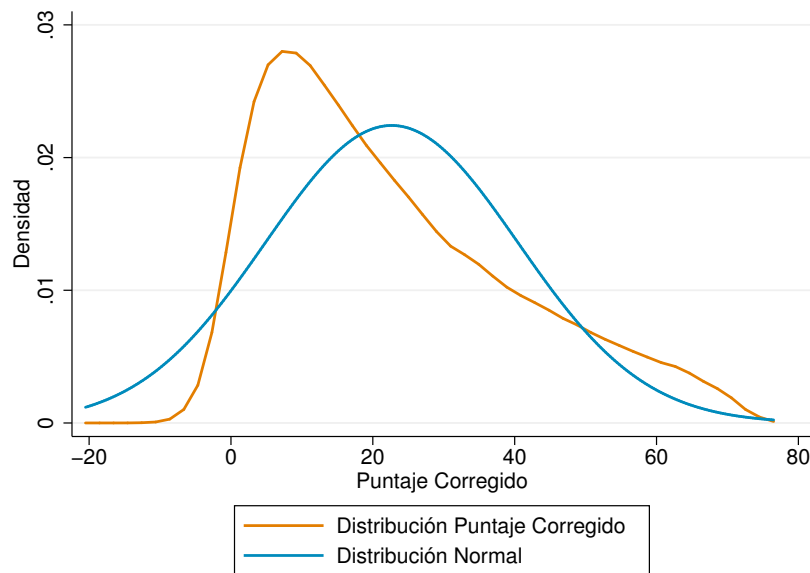


Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

### 5.2.3 Distribuciones empíricas y corregidas de la prueba de Historia y Ciencias Sociales

La distribución para los puntajes corregidos de la prueba de Historia y Ciencias Sociales se presentan en la Ilustración 5.5. Este gráfico señala que esta prueba presenta, al igual que la prueba de Lenguaje y Comunicación, una distribución simétrica de los puntajes corregidos, tal como se puede apreciar visualmente en la comparación con una distribución normal.

Ilustración 5.5: Puntaje Corregido Historia y Ciencias Sociales

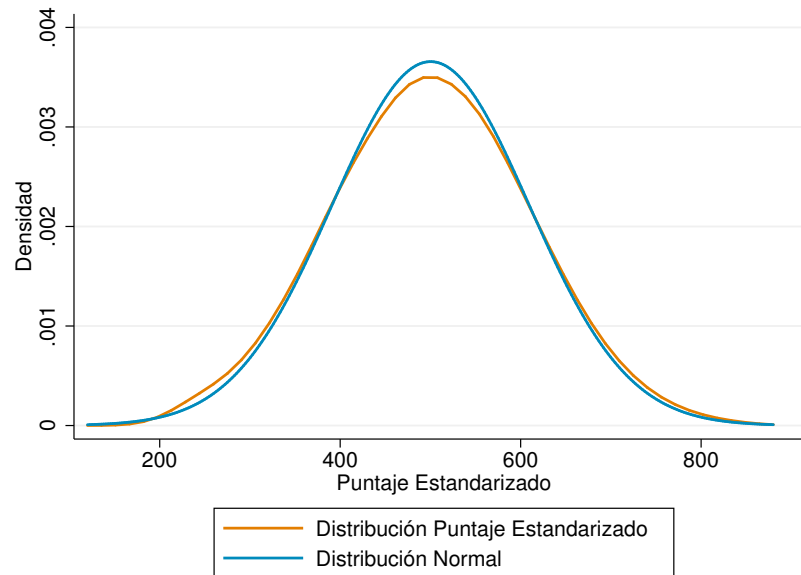


Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

A continuación se presenta la Ilustración 5.6, que incluye la distribución de puntajes estandarizados de la prueba de Historia y Ciencias Sociales, para el Proceso de Admisión 2014. Tal como en el caso de la prueba de Lenguaje, el proceso de normalización perfecciona la simetría ya exhibida en los puntajes corregidos.



Ilustración 5.6: Puntaje Estándar Historia y Ciencias Sociales

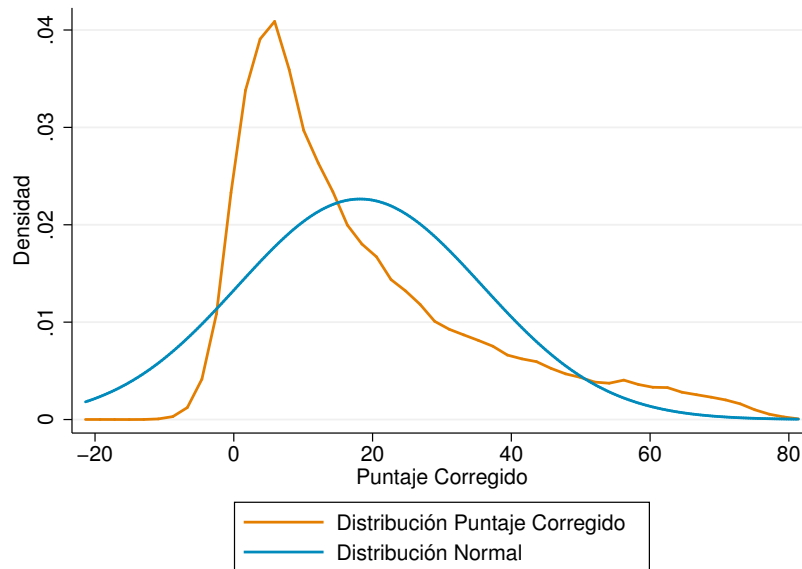


Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

#### 5.2.4 Distribuciones empíricas y corregidas de la prueba de Ciencias

La Ilustración 5.7 presenta la distribución para los puntajes de la prueba de Ciencias. En ella se observa una situación similar a la exhibida en la prueba de Matemática, a saber, una notoria asimetría en la distribución de los puntajes corregidos.

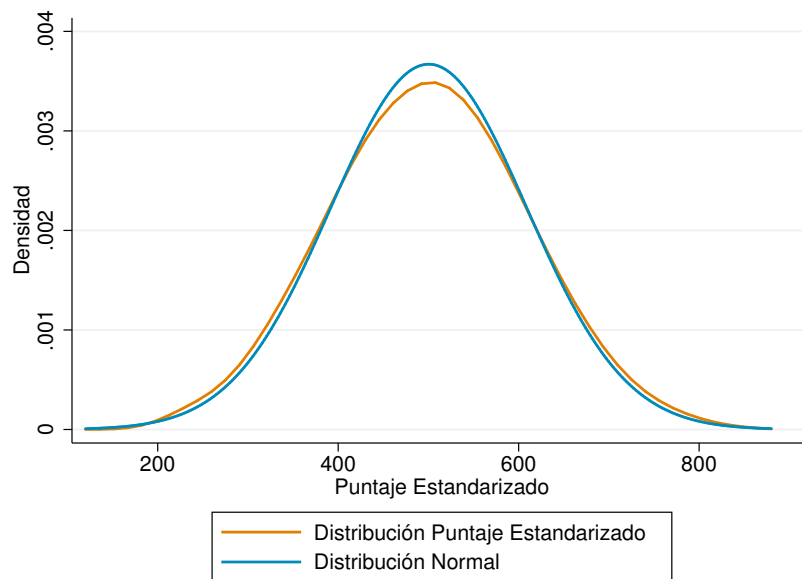
Ilustración 5.7: Puntaje Corregido Ciencias



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

En el gráfico 5.8 se encuentra la distribución normalizada para la prueba de Ciencias, en el Proceso de Admisión 2014. Tal como en el resto de las pruebas, se reporta que una vez estandarizados, los puntajes muestran una distribución muy próxima a una normal.

Ilustración 5.8: Puntaje Estándar Ciencias



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

En términos generales se verificó que las pruebas aplicadas en el Proceso de Admisión 2014, cumplen con las características deseables expresadas en la sección 5.1 y, constituyen una adecuada base para su utilización en el proceso de selección de estudiantes.

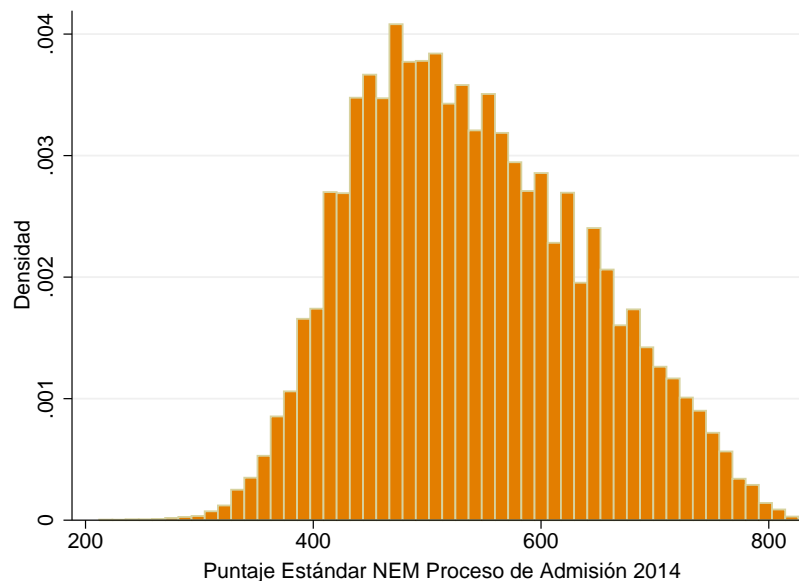
### 5.3 Distribuciones empíricas de las Notas de Enseñanza Media

Los argumentos entregados en la sección 5.1 debieran también aplicarse al puntaje NEM.

A diferencia de lo que ocurre con el proceso de estandarización de los puntajes de las pruebas, este factor de selección se obtiene a partir de una tabla de conversión de las notas de Enseñanza Media, la cual transforma las notas a una escala equivalente a la de las pruebas.

La Ilustración 5.9 muestra la distribución de los puntajes asociados a las notas de Enseñanza Media en el Proceso de Admisión 2014. La media de esta distribución es de 539, lo que claramente contrasta con la media de 500 puntos en las pruebas. Por otra parte, la desviación estándar es de 100 puntos, inferior a los 110 puntos de las distribuciones estandarizadas de los puntajes de las pruebas.

Ilustración 5.9: Distribución Puntaje Estándar NEM



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

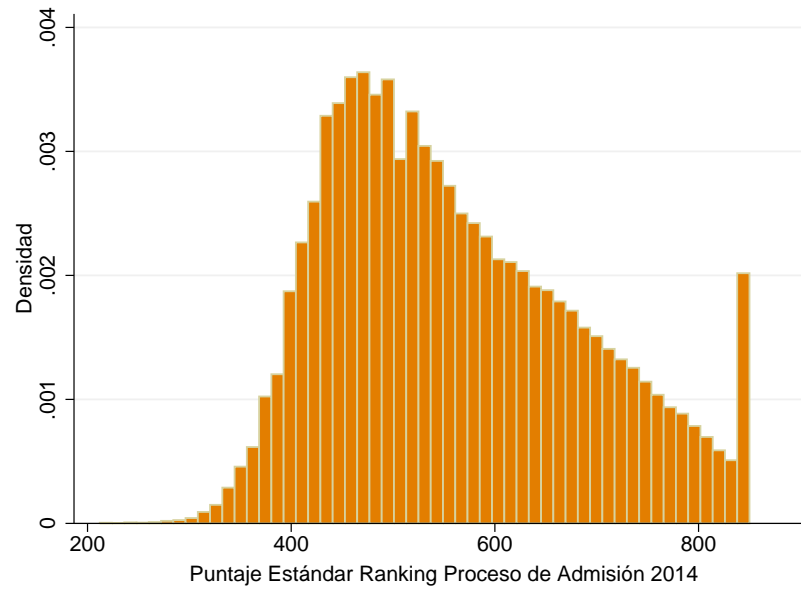
## 5.4 Distribuciones empíricas del Ranking

Así como en el caso anterior, los argumentos entregados en la sección 5.1 debieran también aplicarse al puntaje Ranking de Notas, indicador del desempeño académico que fue incorporado como factor de selección a partir del Proceso de Admisión 2013 por el CRUCH.

El Ranking de Notas consiste en una bonificación a los estudiantes que estén por sobre el promedio histórico de su establecimiento educacional. El promedio histórico se calcula en base al promedio del establecimiento obtenido por las tres generaciones previas a la cohorte del estudiante. De esta forma, los estudiantes con NEM igual o inferior al promedio de su establecimiento mantienen su puntaje NEM, y los alumnos con NEM por sobre el promedio de su establecimiento obtienen su puntaje más alto. Este puntaje se calcula linealmente, con un máximo de 850 cuando el promedio de notas iguala al máximo histórico del establecimiento.

La Ilustración 5.10 muestra la distribución de los puntajes asociados al Ranking de Notas en el Proceso de Admisión 2014. La media de esta distribución es de 561, lo que claramente contrasta con la media de 500 puntos en las pruebas. Por otra parte, la desviación estándar es de 123 puntos, superior a los 110 puntos de las distribuciones estandarizadas de los puntajes de las pruebas. También destaca, en este caso, la alta concentración en puntajes de 850 puntos, los que corresponden a estudiantes con notas de Enseñanza Media igual o superior al máximo histórico de su establecimiento. Si bien la fórmula de cálculo de este factor (linealmente creciente entre la media histórica del establecimiento y su máximo histórico) explica la mayor concentración hacia los 850 puntos, se recomienda revisar que no se estén produciendo conductas estratégicas de los establecimientos educacionales, que produzcan este efecto.

Ilustración 5.10: Distribución Puntaje Estándar Ranking



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proceso de Admisión 2014

## 6 — Síntesis

Del análisis realizado para el Proceso de Admisión 2014, se puede inferir que:

1. La gran mayoría de las preguntas de las cuatro pruebas presentan parámetros adecuados en términos del grado de dificultad y nivel de discriminación. Dado que la calidad métrica de las preguntas es determinante con respecto a las características que debe tener un instrumento de medición cuyo producto se empleará con fines de selección, este resultado es fundamental.
2. Las cuatro pruebas poseen una alta confiabilidad, característica técnica básica en un instrumento de medición, que refleja el grado en que las puntuaciones obtenidas están libres de error de medición. Si bien lo reportado para la prueba de Ciencias, módulo electivo Técnico Profesional, reportó una menor confiabilidad, se debe recordar que este módulo fue ensamblado por primera vez en la aplicación del año 2013 y que además, corresponde a una población distinta a la que usualmente rinde estas pruebas, por tanto, durante el siguiente periodo se continuará revisando los parámetros asociados a esta prueba.
3. La distribución estadística de los puntajes en las pruebas refleja la aplicación de un procedimiento de normalización homogéneo entre pruebas, con parámetros conocidos. Asimismo, a partir de los resultados obtenidos, el SUA recomienda continuar homogeneizando las distribuciones de los puntajes de los factores de selección, sin embargo, no desconoce su preocupación por la distribución asimétrica reportada en la prueba de Matemáticas y Ciencias, lo cual será motivo de futuras revisiones.



## Glosario

**CRUCH** Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas.

**CTA** Comité Técnico Asesor del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas.

**NEM** Notas de Enseñanza Media.

**PAA** Prueba de Aptitud Académica.

**PCE** Prueba de Conocimientos Específicos.

**PSU<sup>®</sup>** Pruebas de Selección Universitaria.

**SUA** Sistema Único de Admisión.



## Bibliografía

[Bravo, 2010] Bravo, D; Del Pino, G; Donoso, G; Manzi, J; Martínez, M y Pizarro, R (2010). Resultados de la aplicación de Pruebas de Selección Universitaria. Admisión 2010. *Santiago de Chile: Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH), CTA-PSU, Documentos Técnicos.*