



# Evaluación de Impacto Programa Nacional de Becas Sence, ejecución 2005.

Unidad de Estudios y Desarrollo Institucional Sence  
Geo Consultores



Tabla de Contenidos

<b>1. PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>1-2</b>
<b>2. PROPÓSITO DEL ESTUDIO.....</b>	<b>2-3</b>
2.1. OBJETIVO GENERAL .....	2-3
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2-3
<b>3. EVALUACIÓN DE IMPACTO .....</b>	<b>3-4</b>
3.1. 1° MÉTODO DE CÁLCULO DE IMPACTO: REGRESIONES ECONOMÉTRICAS .....	3-4
3.2. 2° MÉTODO DE CÁLCULO DE IMPACTO: PROPENSITY SCORE MATCHING (PSM) .....	3-4
3.3. 3° MÉTODO DE CÁLCULO DE IMPACTO: EVALUADOR .....	3-4
3.4. VAN Y TIR SOCIALES .....	3-9
<b>4. CAPITALES INTANGIBLES .....</b>	<b>4-10</b>
4.1. CAPITAL HUMANO.....	4-11
4.2. CAPITAL PSICOSOCIAL.....	4-11
4.3. CAPITAL COGNITIVO.....	4-12
4.4. CAPITAL SIMBÓLICO .....	4-13
4.5. CAPITAL CULTURAL .....	4-13
4.6. CAPITAL SOCIAL .....	4-14
4.7. EMPLEABILIDAD .....	4-15
<b>5. CÁLCULO DEL IMPACTO DEL PROGRAMA.....</b>	<b>5-21</b>
5.1. 1° MÉTODO DE CÁLCULO DE IMPACTO: REGRESIONES ECONOMÉTRICAS .....	5-21
5.2. 2° MÉTODO DE CÁLCULO DE IMPACTO: <i>PROPENSITY SCORE MATCHING</i> .....	5-28
5.3. 3° MÉTODO DE CÁLCULO DE IMPACTO: EVALUADOR .....	5-32
5.4. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PNB.....	5-43
5.5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE IMPACTO.....	5-46
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>6-48</b>

## 1. Presentación de la investigación

El presente es el último de una serie de cinco Informes que fueron entregados durante el estudio “Evaluación de Impacto del Programa Nacional de Becas del SENCE, ejecución 2005”.

◆ *Equipo de investigación*

Geo Consultores conformó un equipo con los siguientes investigadores:

Nombre	Calificaciones	Función en el Estudio
Hernán Aburto Uriz	Licenciado en Antropología Social, Universidad de Chile 6 años de Ingeniería Civil Mecánica, Universidad de Chile Experto en análisis de impacto y diseño de modelos matemáticos y estadísticos para su medición y cálculo	Director y responsable de la investigación, Desarrollo y supervisión general Conceptualización, análisis, cálculo y discusión de los resultados de impacto y redacción de informes
Miguel Jara Gómez	Licenciado en Antropología Social, Universidad de Chile Magíster en Informática Educativa, UFRO, Chile Experto en análisis cuantitativo y procesamiento de datos	Coordinación del trabajo de campo Sistematización, análisis y estudio de los resultados de la encuesta y co-redacción de informes
Gonzalo Iberti Bozo	Ingeniero Comercial y Licenciado en Ciencias de la Administración, Universidad Central de Chile Alumno del Programa de Magíster en Economía Aplicada impartido por el Centro de Economía Aplicada del Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile Egresado del Magíster en Economía Aplicada, impartido por el Centro de Economía Aplicada del Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile Experto en técnicas econométricas	Diseño, cálculo y análisis de los modelos y aplicaciones econométricas para la medición de impacto
Osvaldo Jara Gómez	Economista, Universidad de Chile Licenciado en Ciencias del Desarrollo, ILADES, Chile Master en Economía, Georgetown University Experto en evaluación de impacto	Análisis sobre el mercado laboral y el sistema de capacitación en Chile
Rodrigo González Holgado	Licenciado en Sociología, Universidad de Chile Magíster © en Ciencias Sociales. Mención Sociología de la Modernización Experto en investigación cualitativa y análisis de discurso	Realización de focus group y análisis de discurso
Paulina Goic Jerez	Licenciada en Sociología, Universidad de Chile Periodismo (sin tesis de titulación), Universidad ARCIS Experta en investigación cualitativa	Entrevistas en profundidad y preanálisis de discurso
Nicola Cagnin Arizpe	Antropólogo Social, Universidad Bolivariana Experto en investigación cualitativa	Entrevistas en profundidades y focus group
Sandra Serón	Educadora Diferencial, Universidad Nacional de Colombia Coordinadora del trabajo en terreno	Dirección y coordinación de las actividades de las encuestas en terreno

◆ *Equipo de contraparte:* Gustavo Rayo, Mauricio Perrin y Luis Sierra de la Unidad de Estudios.

**Hernán Aburto Uriz**  
**Director de la investigación**

## 2. Propósito del Estudio

El propósito general del Estudio apunta a satisfacer la necesidad de contar con una completa evaluación del impacto de la acción del Programa Nacional de Becas del SENCE con un horizonte de evaluación año 2005, siguiendo especificaciones metodológicas formuladas para tales efectos por la Dirección de Presupuestos, y que: a) sistematice y profundice los hallazgos encontrados en anteriores evaluaciones efectuadas al Programa analizándolos a la luz de los resultados obtenidos por el presente estudio; b) que dé cuenta de los compromisos institucionales para el año 2007 con la Ley del Nuevo Trato; y, c) que en lo medular entregue elementos para la fundamentación de eventuales decisiones institucionales relacionadas con la redefinición de los sentidos generales del Programa, sus objetivos y líneas de acción, con un sentido estratégico, con parámetros de calidad y mecanismos de monitoreo, de comparación y de competitividad.

Ello, teniendo como fin último atender proactivamente lineamientos de política pública para el desarrollo de la empleabilidad de las personas de escasos recursos y menor calificación.

### 2.1. Objetivo General

Realizar una evaluación de impacto que incluya las dimensiones de beneficiarios/productos; productos/objetivos estratégicos; eficacia; eficiencia y economía del Programa Nacional de Becas del SENCE – ejecución 2005 -, sobre una muestra estadísticamente representativa, y que contemple la aplicación de grupo de control y de técnicas econométricas.

### 2.2. Objetivos Específicos

- a) Evaluar el impacto y los resultados del Programa con Centro de Postulación a la Capacitación (CPC) y sin CPC, que permita determinar efectos positivos y negativos de una u otra modalidad de reclutamiento y selección de beneficiarios<sup>1</sup>.
- b) Proponer una metodología que recupere y sistematice, para cada llamado, información de aquellas personas que no participaron del proceso de capacitación y que permita conformar grupos de control para cada uno de los perfiles de beneficiarios con los cuales se trabaja (perfil dependiente e independiente), a efectos de monitorear y evaluar continuamente el Programa.
- c) Evaluar la eficiencia, eficacia e impacto del Programa Nacional de Becas considerando aspectos tales como resultados a nivel de productos intermedios y de resultados finales o impactos, configurando para ello un grupo control y un grupo de beneficiarios/as.
- d) Analizar el uso de recursos del Programa Nacional de Becas y relacionar sus costos con el cumplimiento de los objetivos del Programa e impactos incrementales que hayan obtenido los/as beneficiarios/as a raíz de su participación en él.
- e) Indagar acerca de las percepciones de los empresarios respecto al desempeño y adecuación al contexto laboral de los/as egresados/as del Programa una vez contratados/as.
- f) Entregar conclusiones precisas, identificando claramente las debilidades e insuficiencias en términos de resultados del Programa, así como aquellos aspectos destacables, y las externalidades asociadas al proceso de ejecución, efectuando recomendaciones que permitan mejorar el desempeño de éste.

---

<sup>1</sup> Bajo la premisa que con CPC la focalización apunta a la población definitivamente vulnerable, en tanto sin CPC se piensa que los organismos capacitadores tienden a seleccionar a quienes les aseguren buenos resultados, lo que podría implicar que no sean tan vulnerables y que por ello habría menos deserción. En resumen, se trataría de determinar fehacientemente las ventajas comparativas de disponer de CPC, en orden a asegurar la focalización del PNB y la calidad del proceso de orientación y selección de los postulantes al Programa, entre otros aspectos.

3. Evaluación de Impacto

La medición del impacto global se realiza mediante tres métodos distintos y complementarios: regresiones econométricas, *propensity score matching* y el evaluador integral de impacto reformulado.

Las tres alternativas se sitúan en la línea de operar con modelos robustos y diseños cuasi experimentales, definidos por la DIPRES. Las tres alternativas (incluido el *propensity score matching* en una de sus opciones) se operan con diseños cuasi experimentales, contrastando escenarios pre y contrafactuales en momentos *ex ante* y *ex post*, con grupos de tratamiento y de control. Es decir, se aplicarán distintas técnicas estadísticas, todas ellas basadas en el método de la doble diferencia (diferencias en diferencias).

En general, se trata de una evaluación de orden comprensivo, la cual da cuenta de diversas mediciones, tanto del impacto laboral y social, como de la rentabilidad social del Programa y su costo efectividad.

Se opera un modelo general de regresión econométrica el cual entrega resultados de impacto en variables relevantes, las cuales coinciden con las que comprende el evaluador y las que se someten al juicio del *propensity score matching*.

La segunda línea de medición de impactos se hace mediante la técnica denominada *Propensity Score Matching*.

La tercera línea a desarrollar es el cálculo del evaluador integral de impacto ya empleado en la evaluación del PNB 2003-2004, efectuada por Geo Consultores en el transcurso del primer semestre del año 2006. En esta ocasión, el modelo asume la forma de dos vectores, cuyos componentes consisten en índices e indicadores de impacto y de eficiencia y costo efectividad. El objetivo consiste en presentar un instrumento integral de medición de impactos para programas de capacitación y empleo.

3.1. 1° método de cálculo de impacto: regresiones econométricas

En su formulación general, esta herramienta adquiere la siguiente expresión:

$$Y = X\beta + \mu$$

- Y:** vector de la variable dependiente
- X:** matriz de regresores más los interceptos, más las variables mudas que determinan la pertenencia al grupo de control o de tratamiento y si la medición es *ex ante* o *ex post*
- $\beta$ :** vector de parámetros desconocidos
- $\mu$ :** vector de perturbaciones estocásticas (errores)

Específicamente, se puede descomponer de la siguiente manera:

$$Y_{it} = \beta_1 + \beta_2 G_i + \beta_3 T_i + \alpha (G_i * T_i) + X_{it} * \gamma_i + \mu_{it}$$

$Y_{it}$  = variable dependiente, que representa el estimador de impacto, para el individuo  $i$  en el período  $t$ .

$G_i$  = variable igual a 1 si individuo  $i$  pertenece al grupo de tratamiento y 0 si pertenece al grupo control.

$T_i$  = variable igual a 1 si el dato de la variable resultado para el individuo  $i$  corresponde al momento *ex ante* y 0 si corresponde al momento *ex post*

$X_{it}$  = conjunto de regresores que caracterizan al individuo y su entorno

$\alpha, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \gamma_i$ : parámetros desconocidos

$\mu_{it}$  = error aleatorio

El impacto promedio se calcula midiendo el cambio que registra la variable dependiente en cada grupo en la doble diferencia: entre los tiempos *ex post* y *ex ante* y, entre los grupos de tratamiento y de control.

3.2. 2° método de cálculo de impacto: Propensity Score Matching (PSM)

Aplicando este método de pareamiento (*matching* de datos), se tiene que el impacto o efecto tratamiento promedio (ATET) es:

$$ATET = \int E\{y^1 - y^0 / p(x)\} f(p(x) / d = 1) dp(x)$$

$$ATET = E_{p(x)}[y^1 - y^0 / d = 1]$$

Es así como el impacto se mide a través de la esperanza matemática de las diferencias entre las esperanzas condicionales específicas referidas a probabilidades condicionales idénticas (o en una vecindad), que se observen en una variable relevante, entre individuos pertenecientes a ambos grupos (de estudio y controles).

Este resultado contrafactual puede extenderse también a escenarios prefactuales, aplicando el concepto de diferencias en diferencias, con el objeto de hacer homologable esta herramienta con las otras dos alternativas:

$$ATET = E_{p(x)}[y_{t2}^1 - y_{t2}^0 / d = 1] - E_{p(x)}[y_{t1}^1 - y_{t1}^0 / d = 1]$$

$t_2$ : tiempo *ex post*;  $t_1$ : tiempo *ex ante*

Igualmente, se propone una alternativa de estimador genérico, no paramétrico del ATET, el cual podría ser:

$$T_{gN} = N^{-1} \sum \{y_i - E_N(y | x_i, d=0)\}$$

$E_N(y | x_i, d=0)$  es una estimación no paramétrica de la esperanza de  $y_0$  empleando el grupo de control (similar en  $X$ ) del sujeto  $i$ .

$T_{gN}$  = grupo de sujetos tratados para los que fue posible seleccionar un grupo de control.

3.3. 3° método de cálculo de impacto: Evaluador

Este método de cálculo se basa en el evaluador integral de impacto para programas de capacitación y empleo. El evaluador consiste en la siguiente matriz que lo representa:

$$\begin{bmatrix} I_{en} & I_{ex} \\ E_f & BSP \end{bmatrix}$$

$I_{en}$  es el índice de impacto endógeno: impacto del Programa con arreglo a sus propios objetivos  
 $I_{ex}$  es el índice de impacto exógeno o real: impacto real en capital humano ejercido hacia la sociedad  
 BSP es el beneficio social neto del programa o eficiencia real frente al mercado  
 $E_f$  es la eficiencia institucional o costo efectividad al interior de la institución

Y puede ser leído por vectores fila o por vectores columna:

- ▶ Por vectores fila se diferencia entre impactos y eficiencia, donde cada vector está compuesto por su respectivo par ordenado: endógeno y exógeno.
- ▶ Por vectores columna se diferencia entre ámbitos endógeno y exógeno y cada vector aparece compuesto por su propio par ordenado de impacto y eficiencia.

Es decir, al leer por fila se observan los impactos y la eficiencia del programa, tanto externos como internos:

$$e_1 = (I_{en}, I_{ex})$$

$$e_2 = (E_f, BSP)$$

Al leer por columna, se observa cómo se comporta el programa, en su interior y hacia fuera, tanto en términos de eficiencia como de impacto:

$$u_1 = (I_{en}, E_f)$$

$$u_2 = (I_{ex}, BSP)$$

Con el objeto de esclarecer el álgebra involucrada en el proceso de cálculo que sigue, desde un punto de vista conceptual, se asumirá la lectura de los dos vectores fila, uno asociado a impactos (externos y endógenos) y el otro asociado a eficiencia programática:

$$e_1 = (I_{en}, I_{ex})$$

$$e_2 = (E_f, BSP)$$

3.3.1. Vector de Impacto del Programa:  $e_1$

3.3.1.1.  $I_{en}$ : índice de impacto endógeno

El índice general de impacto endógeno recoge los distintos impactos propios que obedecen a las características del programa, envolviéndolos todos en un sólo índice:

$$I_{en} = \langle p, i \rangle$$

$$I_{en} = p_i i = \sum p_i i$$

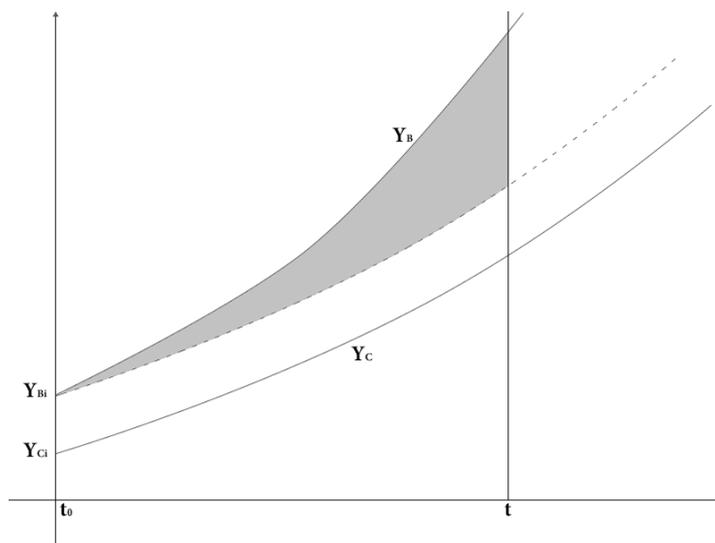
$p$ : vector de peso  
 $i$ : vector de impacto  
 $\langle \rangle$ : producto interno vectorial

$$i = [i_h, i_c, i_q]$$

$i_h$ : impacto endógeno en capital humano  
 $i_c$ : impacto en colocación  
 $i_q$ : impacto en calidad de la inserción o reinserción

*Impacto endógeno en capital humano*

La mecánica de este indicador arranca del examen del siguiente gráfico



Al observar ambas curvas, se desprende que el impacto neto en capital humano está representado por la zona sombreada, la cual refleja los diferenciales reales que se manifiestan de acuerdo a las variaciones particulares de cada curva en función del tiempo. Si se asume que los ingresos de ambos grupos (beneficiarios y de control) constituyen funciones del tiempo que dibujan sendas curvas continuas y derivables en todos sus puntos, tendríamos la siguiente relación diferencial:

$$(dY_B/dt)/(dY_C/dt) = dY_B/dY_C$$

El impacto real en capital humano está determinado por la relación de variación de una función de ingresos con respecto a la otra. La derivada de la función de ingresos de los beneficiarios con respecto a la función de ingresos del grupo de control establece el real incremento de capital humano que se verifica en cada instante.

Como es usual, se tiene que si la derivada es mayor que '1' significa que la función de ingresos del grupo beneficiario está creciendo a una tasa superior que la correspondiente al grupo de control (mercado), si es igual a '1' ambas manifiestan un comportamiento similar en el tiempo y, si es menor que '1' la función del grupo beneficiario decrece en el tiempo con relación al mercado.

Con esta óptica, la medida de capital humano la representa la diferencia de las integrales de las dos curvas superiores, barriendo ambas el recorrido que va desde un tiempo  $t_0$  a un tiempo  $t$  cualquiera (nótese que la curva punteada equivale a  $[Y_c(t) + Y_{Bi} - Y_{ci}]$ ).

En este caso, con el propósito de adimensionar y ajustar escalas para todos los indicadores, operamos con la razón de las integrales de las curvas reales asociadas a cada grupo, ponderada por la relación inversa de ingresos que existía en el tiempo  $t_0$ .

$$I_h = [\int Y_B(t)dt / \int Y_C(t)dt] * [Y_{ci} / Y_{Bi}]$$

Este es el concepto de medida del capital humano que se usará y es el que da origen a la ecuación del modelo propuesto, cuya expresión final atiende el hecho de que normalmente se trabaja con variables discretas, por lo que se reemplazan las integrales por las respectivas sumatorias de ingresos medios mensuales. Esto último con el objeto de hacer compatibles los tamaños normalmente disímiles de las muestras de ambos grupos en estudio (el de beneficiarios y el de control).

$$I_h = E^{-1} I_h'$$

$$I_h' = [M_{a^g}(1/T_c) \sum_{i=1}^{T_c} M_i^b / M_{a^b}(1/T_c) \sum_{i=1}^{T_c} M_i^g]$$

$$i = 1, \dots, T_c$$

$$I_h' = [M_{a^g} \sum_{i=1}^{T_c} M_i^b / M_{a^b} \sum_{i=1}^{T_c} M_i^g] = [\sum_{i=1}^{T_c} M_i^b / \sum_{i=1}^{T_c} M_i^g] * [M_{a^g} / M_{a^b}]$$

- $M_i^b$ : ingresos medios mensuales *ex post* de los beneficiarios, en el mes  $i$
- $M_i^g$ : ingresos medios mensuales *ex post* del grupo de control, en el mes  $i$
- $M_{a^g}$ : ingresos medios mensuales *ex ante* del grupo de control, en el tiempo  $t_0$
- $M_{a^b}$ : ingresos medios mensuales *ex ante* de los beneficiarios, en el tiempo  $t_0$
- $t_0$ : momento inicial
- $T_c$ : tiempo crítico

Los ingresos medios se medirán a través del parámetro de tendencia central más apropiado, con base en las funciones de distribución de probabilidad resultantes.

Se observa que la ecuación recoge toda la curva que siguen los flujos de ingresos en el tiempo crítico. Este indicador, por lo tanto, es muy robusto para capturar la sensibilidad de los trayectos del capital humano en el tiempo, da cuenta del conjunto de los ingresos mes a mes, no se circunscribe únicamente a los momentos iniciales o *ex post*.

E: grado de empleabilidad relativa frente al mercado y se basa en los componentes de capital sinérgico elaborados por Sergio Boisier, pero llevados a una dimensión individual.

Se utilizará E como un factor de corrección del sesgo que pudiere presentar el grupo de control con relación al grupo de estudio.

De esta manera, aplicaremos un factor de corrección mediante la medición dura –en ambas poblaciones– de una serie de capitales intangibles cuya imbricación conformará el concepto de empleabilidad (E).

$$E = \langle AS_b, C \rangle / \langle AS_g, C \rangle$$

- A**: matriz de peso de los atributos
- C**: matriz de peso de los capitales específicos
- S<sub>b</sub>**: matriz de empleabilidad de los beneficiarios
- S<sub>g</sub>**: matriz de empleabilidad del grupo de control
- < >**: producto interno matricial

Las dos matrices de peso están compuestas por los ponderadores respectivos.

**AS<sub>b</sub>** es el producto externo de ambas matrices y conforma otra matriz; si por ejemplo **AS<sub>b</sub> = E**:

$$\langle AS_b, C \rangle = \langle E, C \rangle$$

$$\text{tr } C \cdot E = E_{ij} C_{ij}$$

tr = traza  
 $C^t$  = traspuesta de C  
 $E_{ij}C_{ij} = \sum \sum E_{ij}C_{ij}$

Los capitales específicos a considerar serán los siguientes:

- Capital cognitivo (conocimiento de su entorno laboral)
- Capital simbólico (identidad, poder discursivo, imaginario e imagen)
- Capital cultural (cultura del trabajo)
- Capital psicosocial (motivación, fé)
- Capital social (redes egocentradas)
- Capital humano (educación y salud)

$i_h$  representa la razón del incremento de capital humano neto entre la población beneficiaria y el mercado representado por el grupo de control. Tenemos entonces que  $i_h$  da cuenta de la razón de ingresos medios entre los beneficiarios *ex post* y *ex ante* en relación con el comportamiento del grupo de control. Es fácil advertir cómo opera E (índice de empleabilidad): lo hace incidiendo de manera inversamente proporcional, pues si la condición inicial de los beneficiarios es superior a la del grupo de control se trata de un elemento de la realidad que debe recogerse y si es al revés, potencia el resultado.

Si  $i_h = 1$  no hay impacto

$i_h > 1$  el impacto es positivo en un  $|i_h - 1| * 100 \%$   
 $i_h < 1$  el impacto es negativo en un  $|i_h - 1| * 100 \%$

**Impacto en colocación**

El impacto en colocación asume la siguiente expresión:

$$i_c = E^{-1}i_c'$$

donde

$$i_c' = \rho^{1/a}$$

$$\rho = \rho_b / \rho_g$$

$\rho_b = n_c^b / (N_b - m_b)$  : tasa de colocación beneficiarios  
 $n_c^b$ : colocados o reinsertados beneficiarios  
 $N_b$ : población beneficiaria  
 $m_b$ : empleados *ex ante* grupo de beneficiarios  
 $\rho_g = n_c^g / (N_g - m_g)$ : tasa de empleo grupo control  
 $n_c^g$ : empleados *ex post* grupo de control  
 $N_g$ : población grupo de control  
 $m_g$ : empleados *ex ante* grupo de control

"a" es un parámetro de ajuste definido por el mercado

$$a = \ln(\rho_g^{-1}) / \ln(x)$$

$\rho_g^{-1}$  es el máximo valor, permitido por el mercado, que puede adoptar  $\rho$

Si  $i_c = 1$  no hay impacto

$i_c > 1$  el impacto es positivo en un  $|i_c - 1| * 100 \%$   
 $i_c < 1$  el impacto es negativo en un  $|i_c - 1| * 100 \%$

**Impacto en calidad de la inserción**

Las variables intervinientes en la confección de este indicador se inscriben en una visión que privilegia lo cualitativo por sobre lo cuantitativo. Se trata de medir atributos administrativos, funcionales, institucionales, contractuales, entre otros.

El impacto en la calidad de la inserción toma la siguiente forma:

$$i_q = E^{-1}i_q'$$

$$i_q' = \{ \langle DI_q^{bp}, Q \rangle \langle DI_q^{ga}, Q \rangle / \langle DI_q^{gp}, Q \rangle \langle DI_q^{pa}, Q \rangle \}$$

E : grado de empleabilidad  
**D** : matriz de peso de las dimensiones  
**Q** : matriz de peso de los cualificadores  
 $I_q^{ba}$  : matriz de calidad de la inserción en los beneficiarios *ex ante*  
 $I_q^{ga}$  : matriz de calidad de la inserción en el grupo de control *ex ante*  
 $I_q^{bp}$  : matriz de calidad de la inserción en los beneficiarios *ex post*  
 $I_q^{gp}$  : matriz de calidad de la inserción en el grupo de control *ex post*

La matriz de calidad de la inserción se compone de los siguientes vectores:

- ◆ vector de estabilidad laboral:
  - Jornada laboral
  - Tipo de contrato
- ◆ vector de responsabilidades

○ Nivel de responsabilidad

Si  $i_q = 1$  no hay impacto

$i_q > 1$  el impacto es positivo en un  $|i_q - 1| * 100 \%$

$i_q < 1$  el impacto es negativo en un  $|i_q - 1| * 100 \%$

Finalmente, se tiene que:

$i_{en} > 1$  no hay impacto

$i_{en} > 1$  el impacto es positivo en un  $|i_{en} - 1| * 100 \%$

$i_{en} < 1$  el impacto es negativo en un  $|i_{en} - 1| * 100 \%$

3.3.1.2.  $i_{ex}$ : índice de impacto real en capital humano

$$i_{ex} = (A_{gc} * VAC + A_{ge} * VAE_r) / A_{gt}$$

$A_{gc}$  = aporte relativo del mercado por concepto de empleo

$A_{ge}$  = aporte relativo del mercado por concepto de incremento salarial

$A_{gt}$  = aporte total del mercado

Este es el principal índice del evaluador y el más sensible y relevante de todas las herramientas de cálculo de impacto a aplicar en esta consultoría, en las tres líneas de medición que se ofrecen: mide incrementos reales de capital humano, eficiencia real y costo efectividad; estas dos últimas se verán en el subcapítulo siguiente.

Los otros instrumentos, tanto del evaluador (índice de capital humano endógeno) como los resultados de las regresiones econométricas y del PSM, no poseen esta sensibilidad debido, entre otras razones, a que operan con estimaciones promedio (ATE: average treatment effect) que no discriminan en relación con los movimientos de rotaciones laborales, pérdidas de empleo y otros que ocurren entre y durante los tiempos de medición.

Por las razones que se esgrimen, éste es el único instrumento que mide, de manera certera y específica, el impacto real en capital humano que el Programa genera en la sociedad. Las otras mediciones, tanto de este evaluador, como en los métodos anteriores, no registran a ese nivel de precisión esta medida tan relevante y central y que se sitúa en la naturaleza del éxito del Programa.

Así se tiene que:

$$VAC = E^{-1} * (VAC_r - 1)$$

El VAC es el índice de incremento de capital humano debido específicamente a la colocación que logra el Programa y también se corrige con el factor de empleabilidad, puesto que sus resultados son sensibles a los sesgos que detecta E.

El VAC registra el impacto real en capital humano aportado, fundamentalmente, por la colocación laboral. Es el valor agregado relativo o índice de impacto en capital humano debido a la colocación:

$$VAC_r = \rho [(\sum M_i^c) / (\sum M_i^{gc})]$$

$$i = 1, \dots, T_c$$

ó, lo que es lo mismo:

$$VAC_r = [n_c^b (N_g - m_g) / n_c^g (N_b - m_b)] [(\sum M_i^c) / (\sum M_i^{gc})]$$

- $\rho$  : tasa de colocación real del programa
- $M_i^c$ : ingresos mensuales medios de los beneficiarios colocados
- $M_i^{gc}$ : ingresos mensuales medios de los empleados *ex post* del grupo de control
- $n_c^b$ : beneficiarios colocados
- $n_c^g$ : empleados *ex post* del grupo de control
- $N_b$ : población beneficiaria
- $m_b$ : beneficiarios empleados *ex ante*
- $N_g$ : población del grupo de control
- $m_g$ : empleados *ex ante* del grupo de control

$$VAC = E^{-1} * VAC_r$$

$$VAC = \rho [(\sum M_i^c) / (\sum M_i^{gc})] * E^{-1}$$

El VAE<sub>r</sub>, por su parte, es sumamente relevante, pues registra el aumento neto de capital humano del programa, debido exclusivamente, a la capacitación. En efecto, el impacto en términos de incremento efectivo de capital humano que genera la capacitación, solamente puede observarse con nitidez a través de este indicador, que mira a los beneficiarios empleados *ex ante* y sin considerar al sector independiente:

$$VAE_r = [(\sum M_i^{be}) / (\sum M_i^{ge})] * [M_a^{ge} / M_a^{be}]$$

- $M_i^{be}$ : ingresos mensuales medios de los beneficiarios empleados *ex ante* en el mes i
- $M_i^{ge}$ : ingresos mensuales medios de los empleados *ex ante* del grupo de control en el mes i
- $M_a^{ge}$ : ingresos mensuales medios de los empleados *ex ante* del grupo de control en el tiempo  $t_0$
- $M_a^{be}$ : ingresos mensuales medios de los beneficiarios empleados *ex ante* en el tiempo  $t_0$
- $t_0$ : momento inmediatamente anterior a la ejecución del programa

$i_{ex}$ , en suma, representa el impacto social neto, expresado en el incremento total de capital humano que aporta el programa a la sociedad. Se trata del impacto real, en capital humano medido en unidades monetarias, que genera el programa con su intervención.

Refleja los valores agregados, en capital humano, que aporta el programa a la sociedad, expresando el impacto hacia fuera, en la sociedad: es el impacto económico que se registra con la intervención del programa.

Es, en suma, el aporte relativo en ingresos que hace el programa a la sociedad con su intervención.

Este índice expresa el impacto real neto en capital humano, convirtiéndose en el indicador más fino y representativo del incremento de capital humano real que realiza el Programa, pues tanto el índice de impacto endógeno de este evaluador como los resultados econométricos y del *Propensity Score Matching*, engloban al conjunto de la población y recogen, por tanto, los efectos oscilatorios de las rotaciones y recambios, operando con valores de efecto medios, con escasa o nula sensibilidad a los aportes absolutos brindados, por ejemplo por el número de colocados del Programa o el aislamiento de aquellos que ya se encontraban empleados al inicio de la capacitación.

$I_{ex}$  aísla los efectos puros, filtrando únicamente los aportes netos –exento de los ruidos anteriores- y entregando los incrementos relativos reales, expresados en dinero, que genera el programa por medio de la colocación y del aumento real de ingresos que experimentan aquellos beneficiarios que se encontraban empleados al inicio del curso.

3.3.2. Vector de Eficiencia del Programa:  $e_2$

La eficiencia del programa la mide el segundo vector del evaluador:

$$e_2 = (BSP, I_f)$$

El primer indicador registra el retorno social del programa con relación al mercado, da cuenta de cuán costo efectivo es el PNB en la sociedad. El segundo mide la eficiencia del PNB al interior de la institución Sence.

3.3.2.1. *BSP: beneficio social del programa*

El BSP es similar al índice de impacto exógeno, pero sin la aplicación del coeficiente de empleabilidad y con la concurrencia del sector independiente, pues aquí lo que importa es medir la velocidad de retorno relativa, del programa frente al mercado: el aporte monetario neto y real.

El BSP mantiene una arquitectura idéntica al índice de impacto exógeno, pero con algunas diferencias:

- No se aplica el coeficiente de empleabilidad al  $VAC_r$ , pues aquí lo que importa es medir la velocidad de retorno relativa del programa frente al mercado: el aporte monetario neto y real. Como no es una medición de impacto en capital humano, como sí lo es  $I_{ex}$ , su determinación no requiere de la igualación de las condiciones de entrada entre beneficiarios y controles a través del factor E.
- El  $VAE_r$  se extiende al sector independiente, por la misma razón anterior y también porque el BSP mide la eficiencia total del programa, convirtiéndose, por ende, en un indicador general de impacto de éste, más certero que el índice endógeno y que los resultados econométricos y del *matching*.

$$BSP = (A_{gc} * VAC_r + A_{ge} * VAE_r) / A_{gt}$$

$A_{gc}$  = aporte relativo del mercado por concepto de empleo

$A_{ge}$  = aporte relativo del mercado por concepto de incremento salarial

$A_{gt}$  = aporte total del mercado

El BSP es, entonces, el beneficio social neto y mide la velocidad de recuperación de la inversión o costo efectividad real del Programa. Dicho de otro modo, el BSP reporta la cantidad de unidades monetarias que percibe la sociedad con la intervención del programa, por cada unidad monetaria que aporta el mercado sin la intervención del programa.

Mide incrementos eficiencia real y costo efectividad en y hacia la sociedad (en forma exógena).

Este indicador consigna el retorno social neto del programa y constituye el impacto real y general del programa en la sociedad.

3.3.2.2. *E<sub>f</sub> : Eficiencia Institucional*

El cálculo de la eficiencia institucional o costo efectividad interna del programa es:

$$E_f = (1 - E)$$

$$E = \gamma / VHS$$

$\gamma$  = G/N costo unitario del programa, por beneficiario y por hora

G: gasto total generado por el programa

N: población beneficiaria

VHS: valor hora Sence

3.4. VAN y TIR sociales

El VAN y la TIR sociales se calculan por la vía de pesquisar los retornos vía los flujos de ingresos de los empleados *ex post* de la población beneficiaria, durante un tiempo crítico, el cual es determinado por el punto de equilibrio definido por el mercado y que está representado por los flujos de ingresos del grupo de control expandidos a todo el universo de la población beneficiaria.

Este punto de equilibrio consiste en la simulación, con los flujos de ingresos del control, del período de recuperación de la inversión social o gasto total del Programa: costos operacionales, costos de intermediación más los costos *back office* y *front office*.

Para este efecto, se opera con la TSD que adoptó Mideplan en virtud de las razones que se consignan en su momento.

4. Capitales Intangibles

En este capítulo se abordará el conjunto de capitales que conforman el índice de empleabilidad:

- Capital humano
- Capital psicosocial
- Capital cognitivo
- Capital simbólico
- Capital cultural
- Capital social

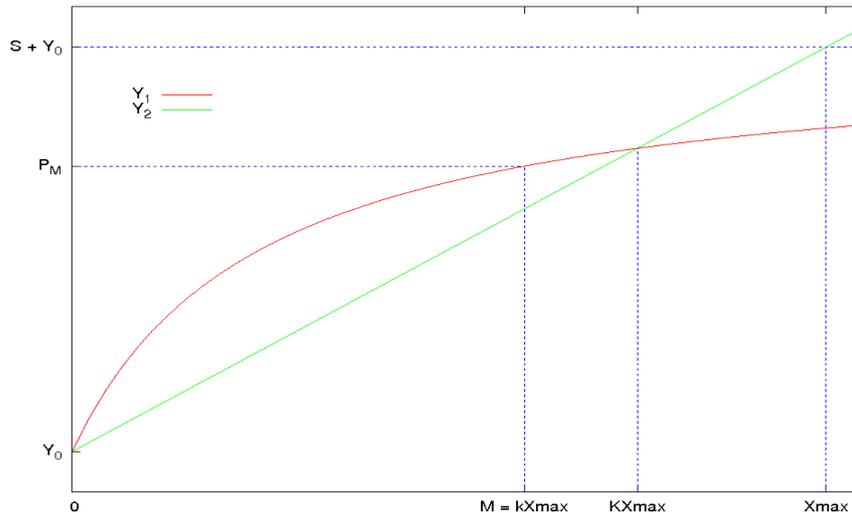
El análisis se hará contemplando cada uno de estos capitales por separado y comparando los distintos *stocks* entre los beneficiarios y el de control.

Todas las mediciones se ajustaron a una escala de 1 a 10, sin embargo, a diferencia del estudio realizado en el año 2006, dicho ajuste se llevó a cabo mediante una transformación no lineal, se acuerdo a lo estipulado en el anexo respectivo consignado en nuestra propuesta.

La idea es que, cuanto más se avanza y más reducida es la brecha que falta por resolver, es mayor la magnitud de los recursos que deben movilizarse para su logro. El índice final sigue una curva que se asimila a la realidad cuando se disponen recursos con el objeto de avanzar hacia soluciones ideales. La curva que representa los resultados del esfuerzo humano siempre es continuamente declinante y se acerca progresivamente a dicho ideal sin alcanzarlo nunca; es decir, es una curva que refleja rendimientos decrecientes en el tiempo.

El incremento de los grados de empleabilidad está asociado a un requerimiento de recursos cada vez mayores, en la medida que se acerca hacia el estado de máxima empleabilidad.

El gráfico siguiente describe la transformación que se alude y el tipo de curva de que estamos hablando:



La curva  $y_1$ , de rendimientos decrecientes, representa la transformación hacia la escala definitiva y única que rige cada indicador, variable y el índice final. El recorrido  $R$  de la escala es:

$$R = (S + y_0) - y_0$$

$$R = S$$

$S + y_0$ : estado óptimo o ideal

$y_0$ : punto de desplazamiento del origen del eje de las abscisas

Como se puede observar,  $S + y_0$  define un eje horizontal que es la asíntota hacia la cual la curva  $y_1$  se acerca indefinidamente, con  $x$  tendiendo a  $\infty$ . A su vez,  $y_0$  es introducido exclusivamente con el propósito de evitar divisiones por cero o distorsiones de inestabilidad que genera la sensibilidad de los indicadores cuando se ubican en la vecindad de cero; esto es muy importante, pues el modelo se utiliza en para la medición de impacto, utilizando grupos de control y, por lo tanto los índices se componen de razones de razones.

La curva  $y_2$  representa la transformación lineal que resultaría de un ajuste simplemente proporcional y concurre a determinar los parámetros que configuran el ajuste no lineal y la relación endógena entre las escalas.

Es así como tenemos la siguiente geometría:

$$y_1 = \{Sx / (b + x)\} + y_0$$

$$y_2 = ax + y_0$$

de donde se desprende que:

$a$ : pendiente de  $y_2$   
 $S + y_0$ : asíntota de  $y_1$

$$b = S/a - Kx_{max}$$

$$b = S/a (1 - K)$$

$$0 < K < 1$$

$X_{max}$  : máximo puntaje obtenido por el indicador en la escala original

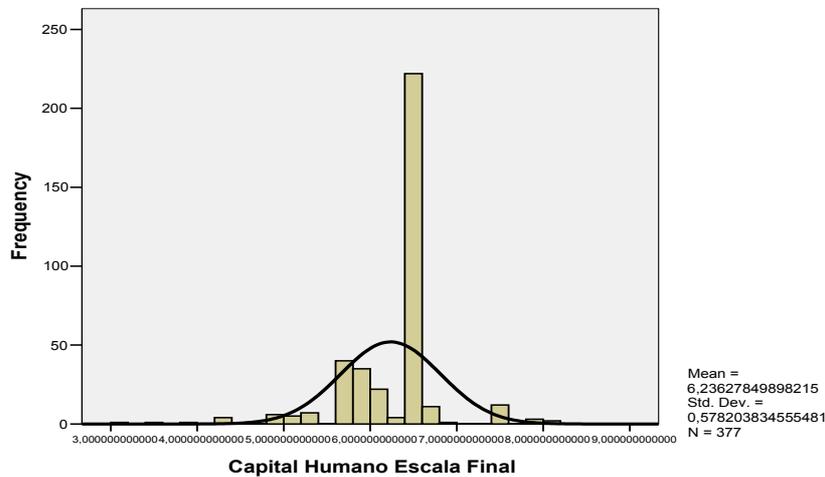
En el caso particular de este estudio se fijó K en 0,75, cifra que resultaba óptima para transformaciones de escala al rango de 1 a 10. De este modo,  $S = 9$  e  $y_0 = 1$ .

#### 4.1. Capital humano

El capital humano está compuesto de tres dimensiones:

- Nivel de estudios. Este componente es el más relevante y determinante, razón por la cual adquiere el mayor peso en la configuración de este capital: 70%.
- Presencia de algún tipo de discapacidad. Se le asignó una ponderación de 20%, en consideración a la incidencia que cobra su presencia.
- Presencia de alguna enfermedad crónica. La morbilidad es una parte integrante del capital humano, la cual afecta de todos modos su monto. Se consideró esta dimensión en su nivel crónico en tanto constituye una acumulación que determina mayores o menores competencias individuales. Su incidencia se definió en un 10% puesto que es sensiblemente menos gravitante que las dos anteriores.

**Histogram**



Se puede apreciar una distribución levemente asimétrica hacia la derecha ( $Sk=-0.975$ ) que conlleva mayor variabilidad en el tramo inferior a la media, a la vez que acusada ( $K= 6.136$ ), donde la moda y la mediana (ambas iguales a 6.41) representan la tendencia central de mejor manera que la media (6.24). Son estos dos últimos parámetros los que representan el capital humano medio de los beneficiarios, en consideración a su distribución característica.

Por su parte, el ajuste no lineal –que entrega cifras mayores (6,41)- representa una mejor medición de este capital específico en tanto el principal aporte lo hace la educación (70%). Así, si el perfil tipo es el beneficiario con enseñanza media completa y el recorrido de la escala oscila entre 1 y 10 puntos, tener cumplidos dos ciclos de enseñanza completos, debiera representarse por puntajes sobre el punto medio de dicho rango (5,5) y no por debajo como ocurre con los puntajes del estudio anterior.

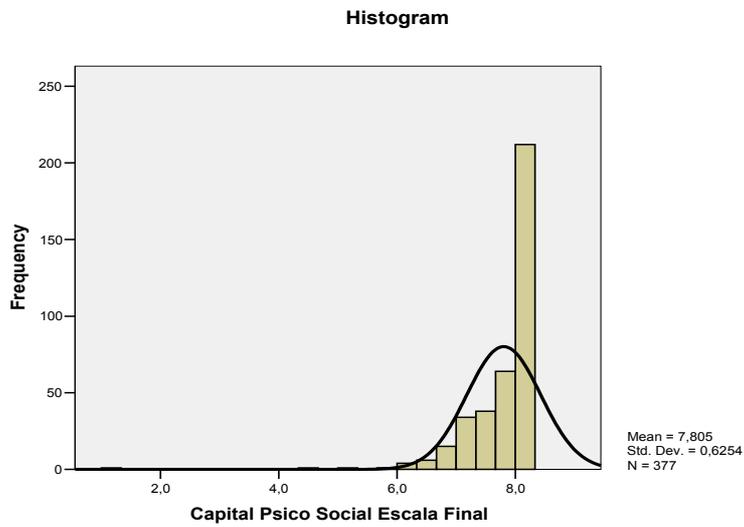
Más aún, desde este orden de puntajes en adelante, un mayor esfuerzo de estudios se traduce en diferenciales de puntaje menores, puesto que un capital humano concebido para la empleabilidad, no alcanzará nunca un estado ideal, no existe la empleabilidad ideal (máxima insuperable). Así como en el primer tramo el puntaje crece a tasas mayores que el nivel de estudios, en el tramo final esta relación se invierte drásticamente. Ello refleja mejor la realidad, pues es evidente que alguien con estudios medios completos posee una empleabilidad mucho más cercana a otro con estudio superiores que a alguien con estudios básicos o sin estudios.

#### 4.2. Capital psicosocial

El capital psicosocial está compuesto de dos dimensiones:

- Motivación. Este componente se asocia a la voluntad de participación en la adquisición de responsabilidades, su identificación con ellas y la perseverancia y prolijidad. Su peso en la configuración de este capital es de un 50%.
- Fe en el futuro. Está asociada a la confianza y deseos de éxito en la vida. Su incidencia también se definió en un 50%.

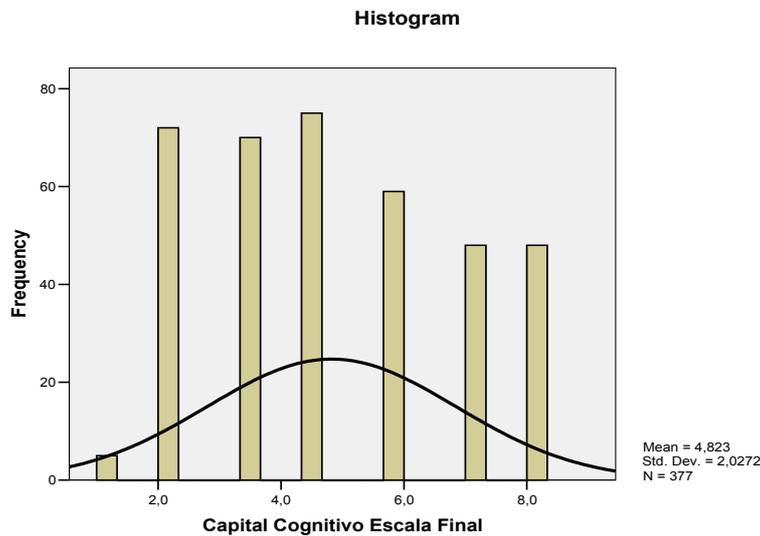
Los parámetros de tendencia central, en particular la moda y el índice de Skewness revelan la enorme asimetría de la distribución de este capital:



El sesgo es evidente y tributa a un imaginario que no se corresponde necesariamente con la realidad, aún cuando en su favor hay que alegar que las inquietudes de especialización laboral, deseos de superación, confianza en sí mismo y motivación igualmente debieran pesar con fuerza en una población que se activa, se informa en el mercado laboral, toma iniciativas y se forma bajo el alero del menú de ofertas del SENCE, con la perspectiva de convertirse en un agente productivo de la sociedad.

4.3. Capital cognitivo

El capital cognitivo fue referido al conocimiento acerca del entorno político-institucional y se asoció a las autoridades de gobierno y parlamentarias de orden local, distrital, regional y nacional. Su distribución característica es la siguiente:



La distribución casi centrada registra una curva bastante plana ( $K = 0.251$ ). Hay cierta variabilidad ( $\sigma = 2.02$ ) hacia el extremo izquierdo de la media, tal como lo sugiere el índice de Skewness (0.198).

La moda y la mediana se sitúan en 4.6, representando el capital cognitivo medio de la población beneficiaria del PNB. Este resultado no es conveniente compararlo con el capital cognitivo del estudio anterior, por cuanto se escrutaron ámbitos distintos: el primero indagó en el ambiente económico y productivo del entorno regional y éste, tal como ya se señaló, se centró en el ámbito político institucional.

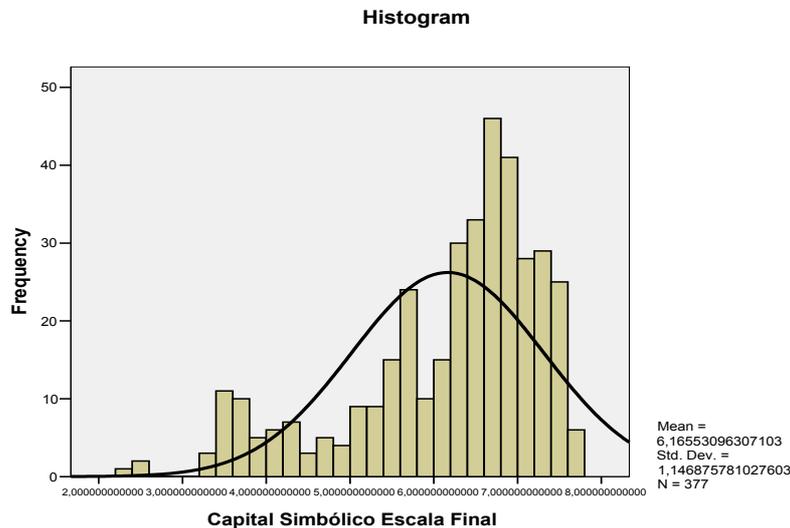
Con todo, y en términos muy genéricos, el capital cognitivo que exhiben los beneficiarios del año 2005 aparece mayor frente al capital cognitivo que presentaban los beneficiarios de los años 2003 y 2004, cuando se igualan los ajustes de escala.

#### 4.4. Capital Simbólico

Este capital se configura con arreglo a las siguientes dimensiones:

- Identidad. Se mide la fortaleza identitaria, constituyendo esta dimensión el principal componente de este capital. En consecuencia, su incidencia en la composición del capital simbólico alcanza un 45%.
- Imagen. Es la proyección de la dimensión anterior y conforma también un rasgo constitutivo de alta significación dentro del capital simbólico; razón por la cual adquiere un peso de un 35%.
- Discurso. Apunta a la asertividad y capacidad de convicción y se le asignó una ponderación de 10%.
- Autoproducción. Refleja la importancia de la presentación personal, de la apariencia, en las relaciones sociales y en el trabajo. Su peso es de un 10%.

La distribución de este capital se observa en la siguiente gráfica:



Esta forma de la distribución es característica de la transformación de escala no lineal utilizada donde, como se ha señalado, la puntuación sube en el primer tramo a tasas muy superiores que en las tasas del tramo final, exhibiendo mayor variabilidad en el sector a la izquierda del valor medio ( $Sk = -1,129$ ), debido a la existencia inefable de sucesos en la vecindad del valor mínimo (1) que se conducen con arreglo a estas tasas altas en el primer tramo.

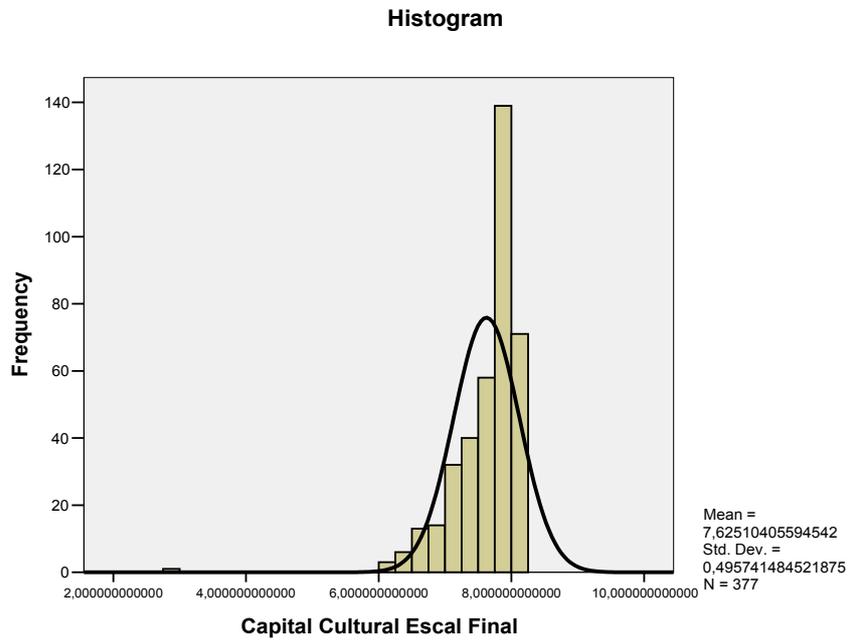
Es este tipo de escala el responsable de la dispersión que se produce en el primer tramo pues el puntaje mínimo –nótese que el rango de puntajes se mueve entre 1 y 10 puntos- es accesible sin embargo, como se advierte en la curva, los puntajes máximos son definitivamente inalcanzables: se puede ratificar esto en todas las distribuciones de los capitales (y sus dimensiones) que conforman la empleabilidad; ninguna contiene puntajes que se alejen de los 8 puntos hacia arriba, sin embargo sí todas registran puntuaciones cercanas o iguales a la unidad aún cuando en este primer tramo los puntajes se disparen rápidamente hasta la zona de la medianía.

#### 4.5. Capital cultural

El capital cultural (orientado a trabajo) se construyó a partir de las siguientes dimensiones, todas ellas con el mismo peso:

- Cultura del trabajo. Mide rasgos aspectos relacionados con este ámbito, tales como disciplina, creatividad, capacidad para trabajar en grupo, disposición al riesgo, entre otros. Su peso al interior de este capital es determinante, en virtud de su naturaleza: 65 %
- Cosmogonía. Mide dimensiones asociadas a los pilares internos de las personas, tales como confianza en sí mismo, fuerza espiritual, valores, entre otros.

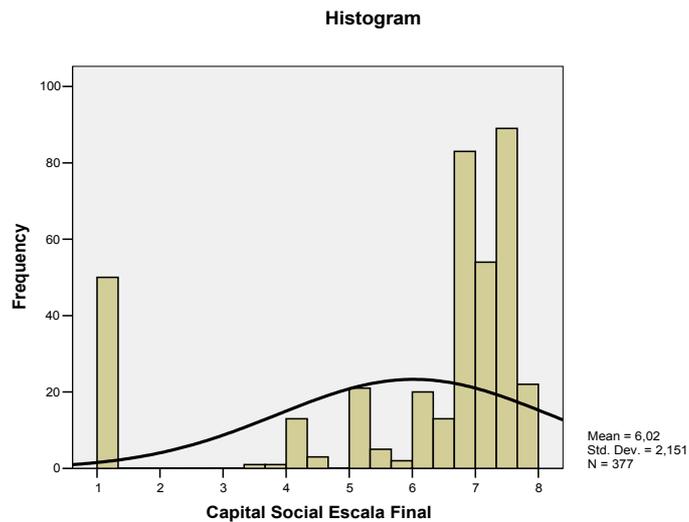
Este capital se distribuye según el siguiente gráfico:



Se puede apreciar una distribución que, siendo afectada por el ajuste no lineal, agrupa los datos en la vecindad de los valores medios y está dotada de una baja dispersión ( $\sigma = 0,5$ ) de ellos. La mediana entrega el capital cultural de los beneficiarios: 7,79.

#### 4.6. Capital Social

El capital social se estructuró en base a una medición de las redes egocentradas, tanto en su jerarquía interna como en las interrelaciones que se verifican.:



El capital social medio de los beneficiarios del programa es de 6,88 puntos. La dispersión que observa la curva es alta ( $\sigma=2.15$ ) y tributa a una gran presencia de capitales sociales bajos, donde es importante destacar la moda situada en el puntaje mínimo (1). Es decir, un contingente considerable posee un capital mínimo, lo cual da cuenta de un ámbito muy específico e interesante de desventaja social de este sector social y que es distintivo al interior de su condición carenciada.

Coherentemente y a modo de complemento, los beneficiarios del estudio anterior (2003-2004) exhibieron esta misma singularidad que se torna característica de esta población, lo que nos permite confirmar la validez y precisión del instrumento. Y esto es consistente, pues esperable desde este sector social la existencia de capitales escasos e, incluso, mínimos.

#### 4.7. Empleabilidad

##### 4.7.1. Cálculo de la empleabilidad

La empleabilidad se construye con los capitales intangibles de la siguiente forma:

- ▶ Capital humano: 35%
- ▶ Capital psicosocial: 5%
- ▶ Capital cognitivo: 15%
- ▶ Capital simbólico: 15%
- ▶ Capital cultural: 10%
- ▶ Capital social: 20%

Con estos pesos, se obtiene:

- Empleabilidad de los beneficiarios = 6.30
- Empleabilidad mujeres = 6,27
- Empleabilidad hombres = 6,36
- Empleabilidad del grupo de control = 6.07

Ya se comentó en cada variable la conducta del grupo de control en relación con la población beneficiaria, constatándose el estado de mayor carencia que evidencia el primero.

La diferencia entre ambos grupos –beneficiarios y controles- es importante pues, como ya se ha anotado, una distancia de 2.3 puntos en ese tramo de la curva es muy significativo en atención al ajuste de escala no lineal.

Es ostensible, en algunas variables como el capital cognitivo por ejemplo, el nivel más modesto y más básico que exhibe el grupo de control, comparado con los beneficiarios. Sus conocimientos del entorno político institucional y cívico son más precarios, denotando menores niveles de inquietud, de motivación o de compromiso sociales.

También detenta una notable menor fortaleza identitaria (más de tres puntos menos), lo que refleja entre otras cosas, un menor acceso y compenetración con espacios sociales e institucionales más amplios y diversificados. Igualmente, la imagen del grupo de control está por debajo en más de dos puntos, junto a un *stock* de capital social también menor, todo lo cual sitúa definitivamente a los controles con competencias sociales, culturales y simbólicas más básicas y, por ende, constituyen sujetos más carenciados.

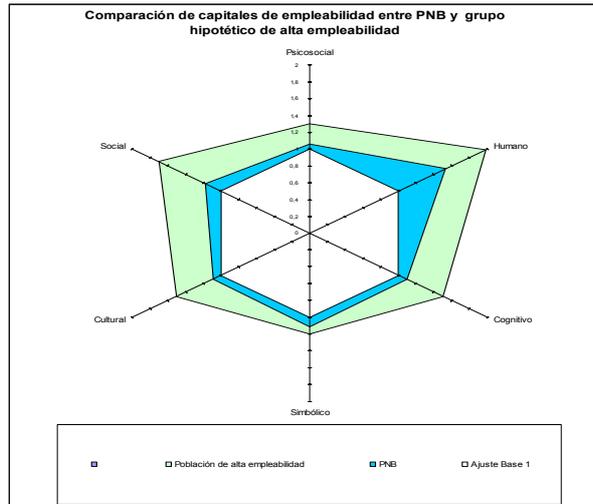
Los sesgos –si bien menores- que introducen estas diferencias no son triviales ni evidentes y es por eso que se pesquisan a través de los *stocks* de capitales intangibles que portan los sujetos. Ello es relevante, pues se trata de rasgos y características personales –en variables no observables- que articulan montos distintos de empleabilidad individual, aún cuando éstos son, finalmente, mínimos tal como se analiza más adelante. Y estas distintas empleabilidades deben ser reconocidas y puestas en valor a la hora de calcular impactos en términos de capital humano y empleo; a lo menos así lo demanda el rigor metodológico y profesional.

Es así como el factor empleabilidad (razón entre las empleabilidades de los beneficiarios y del grupo de control) corrige el sesgo presente en tales características no observables que registra el grupo de control (E) igualando, por esta vía, las condiciones de entrada o de ingreso al mundo laboral entre beneficiarios y controles.

##### 4.7.2. Stocks de Empleabilidad

Como se aprecia en el gráfico posterior, los capitales se han dispuesto radialmente. Para efectos de una mejor visualización gráfica, se ha realizado un doble ajuste de escala. Primero, se ha cambiado el rango de los valores de 1 a 10 a otro de 1 a 5. Además, dicha escala se ha hecho desplegar entre los valores 1 y 2, de manera de que todos los valores en el gráfico parten del valor 1 y pueden llegar hasta el valor 2, en el caso de ubicarse en el valor máximo de la escala (10 de acuerdo a la escala que unifica todos los capitales).

*Gráfico:*



El gráfico representa una situación hipotética en que se compara la empleabilidad acumulada del PNB para cada uno de los capitales específicos con un grupo simulado de empleabilidad que se mueve casi en el tope de cada uno de los capitales (por ejemplo una población de profesionales jóvenes provenientes de sectores socio económicos ABC1, casados y con hijos).

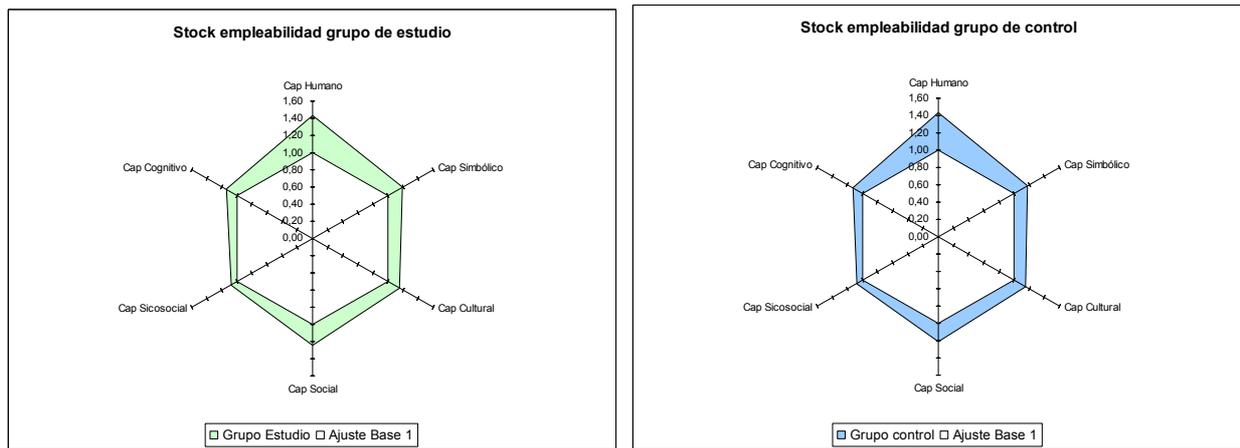
La acumulación de los capitales específicos para el grupo PNB corresponde a la superficie coloreada calipso que limita con el valor 1 para todos los capitales (base 1) y se mueve diferenciadamente para los seis capitales medidos. La diferencia entre los valores de cada uno está influida por el stock específico que acumula cada capital, así como por la ponderación asignada para cada capital. Así, el capital humano, que tiene la mayor ponderación (35%), tenderá a ubicarse en los valores mayores de los otros capitales. En el otro extremo se moverá el capital psicosocial que tiene una ponderación de 5% dado su condición sesgada que se ha indicado más arriba.

La superficie coloreada en verde claro, por otro lado, representa a nuestro grupo simulado de alta empleabilidad. La empleabilidad para este grupo corresponde a la superficie que limita con el valor 1 para todos los capitales (base 1) y se mueve significativamente por sobre los valores de cada capital específico del PNB. Se genera, de esta manera un área que desborda en todos los capitales al PNB.

**4.7.2.1. Stocks de empleabilidad en tratados y controles**

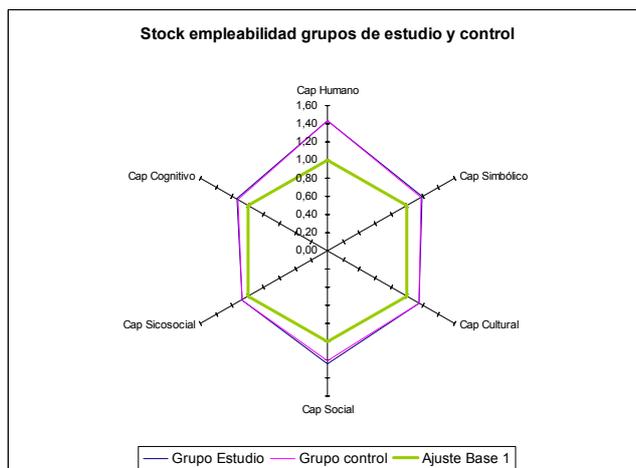
El nivel de homogeneidad que los grupos de estudio y control demuestran tras la medición de sus capitales, se evidencia en la gran simetría que asumen las superficies que representan las empleabilidades de cada grupo.

**Gráficos**



Así, podemos apreciar en los gráficos siguientes las áreas por separado del grupo de estudio y el grupo de control. Ambas develan plena similitud en tamaño y forma, cuestión que queda de manifiesto al calzar ambas superficies, las cuales son casi idénticas.

Gráfico:



4.7.2.2.

*Stocks regionales de empleabilidad*

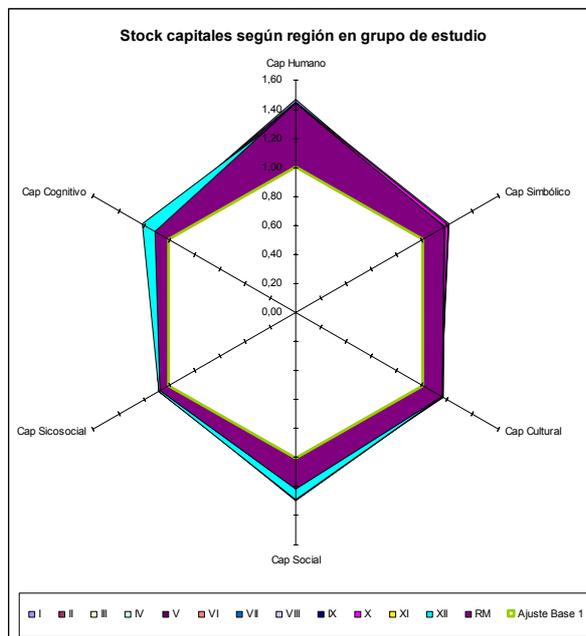
Al desagregar el stock de capitales hasta el nivel regional, se comienzan a apreciar diferencias de alguna magnitud, siempre en un contexto general de gran homogeneidad.

Estas diferentes conformaciones son reportadas en la observación de terreno, ya sea en el contexto de un estudio o en la relación cotidiana que se establece con los beneficiarios en la operación de un programa como el de becas del SENCE, no obstante, lo normal ha sido documentarlas a través de observaciones cualitativas.

La aplicación de la metodología utilizada en este estudio permite medir cuantitativamente y de manera integrada estos aspectos cualitativos, posibilitando un conocimiento más preciso e instrumental de la población beneficiaria del PNB.

En el gráfico siguiente se representa a las mismas regiones pero con áreas coloreadas; se aprecia como la décimo segunda región, representada con el color calipso, sobresale de las demás en los capitales social, cognitivo y psicosocial; en tanto que la décima Región, representada con el color fucsia, sobresale en capital simbólico.

Gráfico:

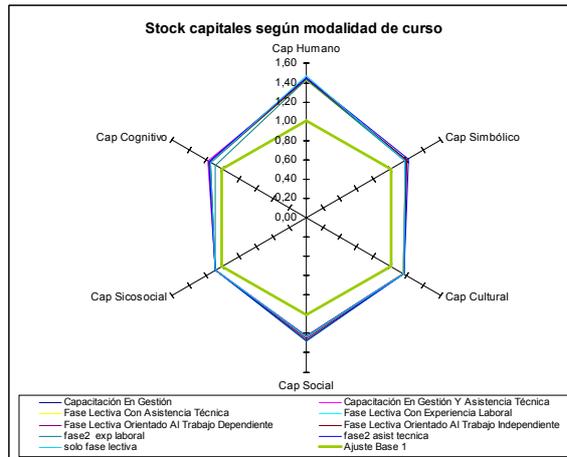


4.7.2.3.

*Situación de empleabilidad por modalidad de los cursos*

La empleabilidad de las personas que realizaron cursos en las diversas modalidades que integra el PNB demuestra similares magnitudes generales y específicas por cada capital.

Gráfico:



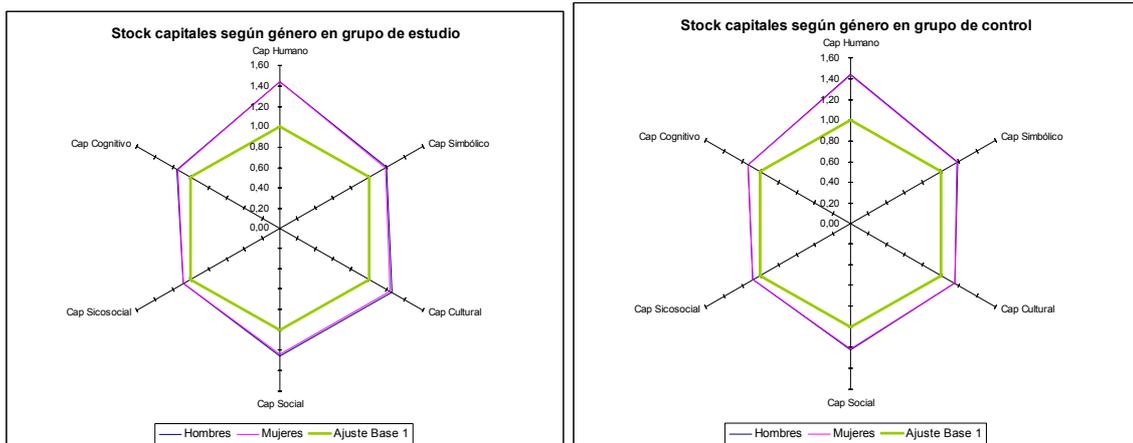
Las características de la inserción en empleos de orientación independiente podrían ser las mismas en magnitud, pero debiesen ser distintas en su forma respecto a los empleos de carácter dependiente. Es decir, los capitales específicos debiesen tener distribuciones distintas; lo esperable sería tener superficies con formas diferentes. De esta forma, la similitud alcanzada debiese ser mirada con detención. Sería necesario evaluar si se está eligiendo a las personas de acuerdo a un perfil válido para cada una de estas modalidades de cursos.

Por ahora se puede establecer que las personas evidencian similares capitales y por lo tanto son comparables de manera general.

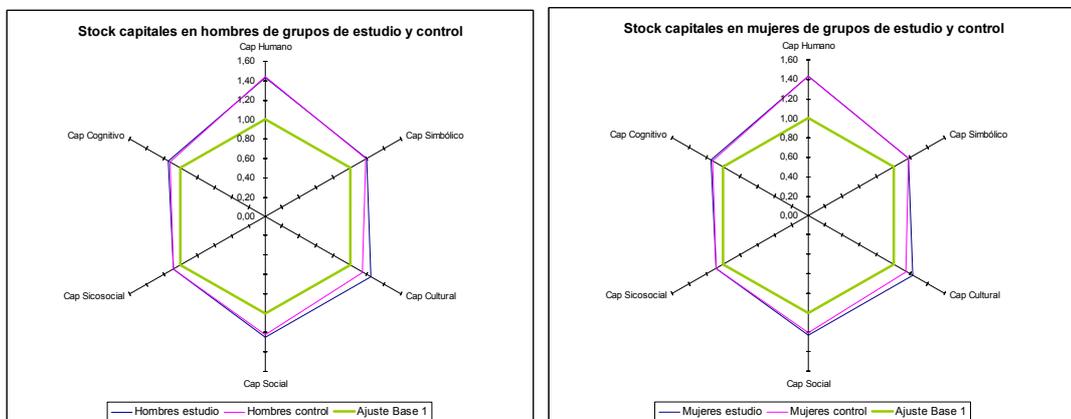
4.7.2.4. *Empleabilidad en hombres y mujeres*

La empleabilidad de hombres y mujeres aparece tremendamente homogénea. El gráfico posterior presenta la comparación entre hombres y mujeres beneficiarios y controles del PNB, evidenciando prácticamente una identidad. En todos los casos la homogeneidad es máxima.

Gráfico:



Gráficos:



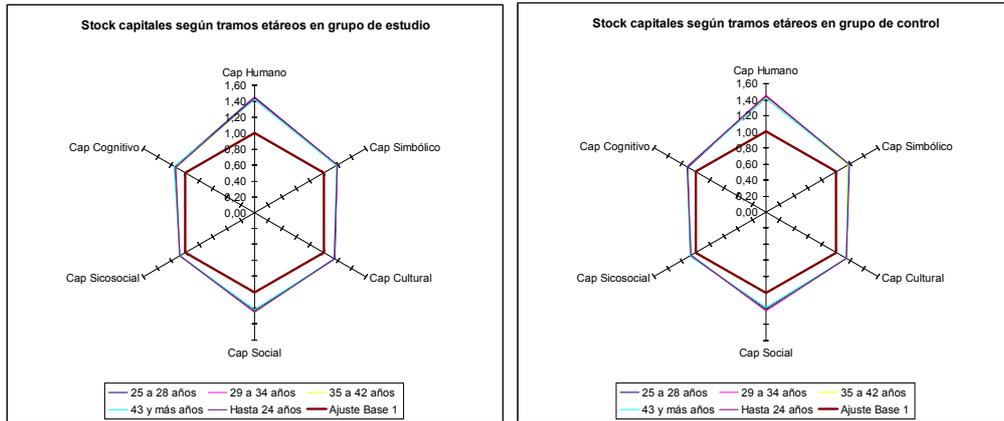
Esta constatación es de la mayor relevancia puesto que tanto la inserción laboral como los ingresos monetarios de hombres y mujeres demuestran diferencias relevantes. Si bien esta constatación no tiene nada de novedosa, lo que sí es novedoso es afirmar que la empleabilidad de hombres y mujeres, al menos de este segmento de la población, es idéntica una vez evaluada de manera integral con una batería de seis capitales individuales que suman 15 indicadores.

En otras palabras, si después de esta evidencia aún el mercado laboral trata desigualmente a hombres y mujeres, esto sólo puede ser atribuible a fenómenos de discriminación.

4.7.2.5. *Empleabilidad según tramos etáreos*

Al hacer el cruce por tramos etáreos dentro de los tratados, los capitales se distribuyen de manera pareja en todos ellos.

Gráficos:



El grupo de control se comporta de la misma forma, de manera que es posible hacer comparaciones tanto entre los tramos etáreos de los grupos de estudio y control, como entre ambos grupos.

4.7.2.6. *Niveles educacionales alcanzados*

Es en este corte en donde se aprecia con mayor nitidez la sensibilidad del instrumento de medición de los capitales específicos, al comparar el capital humano con el capital social.

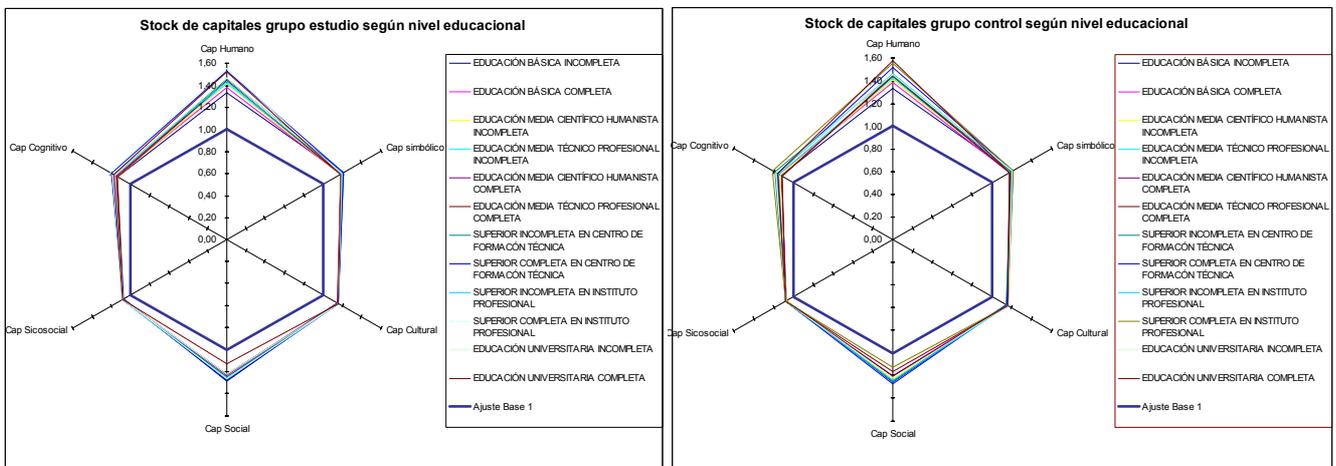
Dependiendo de qué tan arriba hayan llegado las personas en su educación formal, se acentuará con vigor el capital humano registrado.

Correlacionado con lo anterior, también se aprecia una alta sensibilidad en el capital social, especialmente para el grupo de estudio.

En el grupo de control es evidente que las personas del nivel educacional más alto son a la vez las que tienen el menor capital social. Con todo, las personas con educación superior completa son muy pocas y el hecho de buscar opciones en el sistema de capacitación laboral no deja de ser un contrasentido.

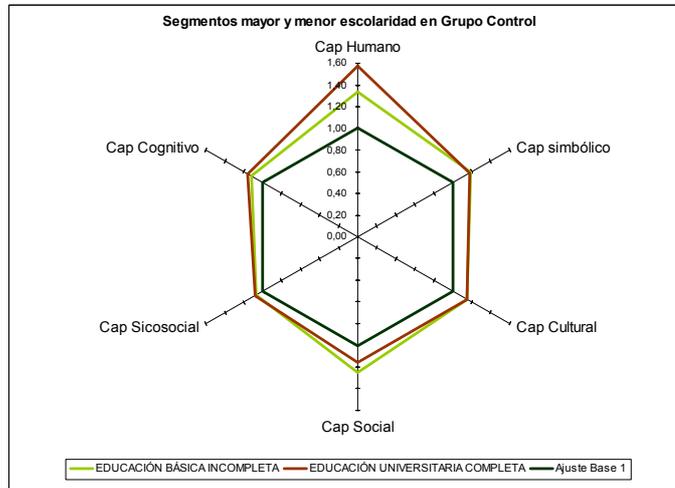
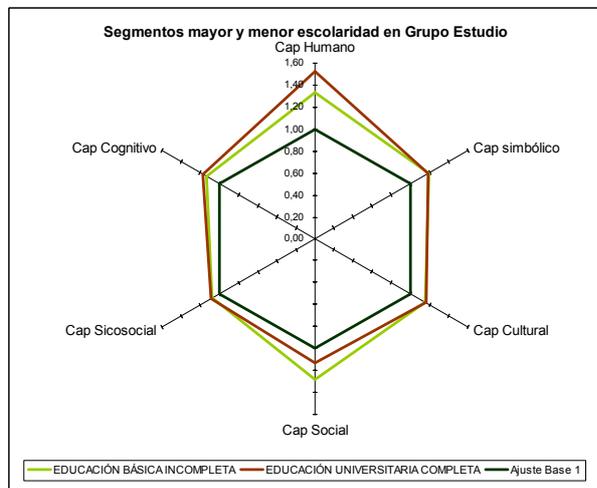
Una posible explicación para esto puede ser precisamente su escaso capital social, es decir, son personas que han logrado avanzar sustantivamente en su formación pero que no tienen redes que soporten un proceso de inserción laboral sólido y acorde con sus conocimientos, competencias y habilidades, asimilándose a las carencias de su medio social directo. Esta misma relación se evidenció en la evaluación realizada por Geo Consultores el año 2006 a las ejecuciones 2003 y 2004.

Gráficos :



A continuación, se presenta la comparación entre los niveles de educación básica incompleta y superior completa para el grupo de estudio y para los controles, en donde se aprecia la brecha tanto en capitales humano como social antes comentada.

Gráfico



5. Cálculo del Impacto del Programa  
 5.1. 1° método de cálculo de impacto: regresiones econométricas

Variable Relevante: *Ingresos*

El primer método que se aplicará será el modelo econométrico de regresión lineal múltiple de medición de impacto propuesto por la DIPRES<sup>2</sup>, para el desarrollo de un diseño cuasi-experimental, es decir, considerando escenarios prefactuales y contrafactuales:

$$Y_{it} = \beta_1 + \beta_2 G_i + \beta_3 T_i + \alpha (G_i * T_i) + X_{it} * \gamma_i + \mu_{it}$$

$Y_{it}$  = variable dependiente, que representa el estimador de impacto, para el individuo  $i$  en el período  $t$ .

$G_i$  = variable igual a 1 si individuo  $i$  pertenece al grupo de tratamiento y 0 si pertenece al grupo de control.

$T_i$  = variable igual a 1 si el dato de la variable resultado para el individuo  $i$  corresponde al momento *ex ante* y 0 si corresponde al momento *ex post*

$X_{it}$  = conjunto de regresores que caracterizan al individuo y su entorno

$\alpha, \beta, \gamma$ : parámetros desconocidos

$\mu_{it}$  = error aleatorio

Esta regresión lineal está compuesta por dos variables *dummies* grupo, una que indica si el individuo pertenece al grupo de los tratados o al grupo control; la otra indica si la variable corresponde al periodo *ex ante* del tratamiento o *ex post*; y de la interacción de ellas dos nace una tercera, al multiplicar la *dummy* de grupo y del periodo al que pertenece. A éstas se les suma un conjunto de variables características que identifican a cada individuo, más un término de error.

Esta metodología busca estimar los coeficientes que acompañan a cada variable, y su significancia estadística, con el fin de conocer el signo y la potencia explicativa de una de ellas sobre la variable relevante (dependiente).

Por su formulación se puede establecer a priori, la interpretación de cada uno de los parámetros. Por ejemplo, el parámetro que acompaña a la primera *dummy*, nos indica el impacto promedio del tratamiento. Otra interpretación y la más importante, es el valor que tiene el coeficiente que acompaña al *dummy* que nace de la interacción de las primeras *dummy* mencionadas (*dummy* tratados por *dummy ex ante/ex post*), ya que éste mide el impacto sobre los tratados después de haber participado en el programa.

Para proceder con la medición a través de esta metodología, estimaremos una regresión con las *dummies* descritas, más todos las variables independientes que caracterizan a cada individuo y se detallan a continuación:

- *Dummy* grupo tratados/control
- *Dummy Ex-Ante/Ex-post*
- Impacto del Programa
- Región
- Edad
- Género
- Estado Civil
- Años de Escolaridad
- Nivel de Estudios
- Etnia
- Discapacidad
- Enfermedad Crónica

Los resultados obtenidos se detallan en la siguiente tabla, mostrando los valores para coeficientes de las variables (betas), más sus respectivos estadísticos  $t$  entre paréntesis, los que llevan un supra índice que indica su nivel de significancia dentro de la regresión estimada<sup>3</sup>

	Ingresos	
Dummy grupo tratados/contr	9,543.48	(1.68)*
Dummy Ex-Ante/Ex-post	22,061.94	(5.05)***
Impacto del Programa	3,259.92	(0.53)
Región	2,000.58	(6.35)***
Edad	1,030.33	(8.91)***
Género	-49,887.26	(20.28)***
Estado Civil	247.836	(1.63)
Años de Escolaridad	6,774.04	(5.01)***
Nivel de Estudios	456.794	(0.4)
Etnia	-3,406.76	(4.08)***

<sup>2</sup> Metodología Evaluación de Impacto, División de Control de Gestión, Ministerio de Hacienda. Santiago; diciembre, 2005

<sup>3</sup> Un asterisco implica una significancia al 10%; dos asteriscos significativo al 5%, y asteriscos significativo al 1%

Discapacidad	-927.935	(0.86)
Enfermedad Crónica	2,417.71	(4.95)***
Constante	11,746.25	(0.69)
Observaciones	8107	
R-cuadrado	0.09	

Estadísticos t entre paréntesis

\* significativo al 10%; \*\* significativo al 5%; \*\*\* significativo al 1%

De los resultados anteriores se puede concluir que el impacto del tratamiento sobre los seleccionados, fue de \$ 3.259,92, con un problema estadístico, al no arrojar significancia. A la luz de este resultado se podría decir que el programa no generó ningún impacto, ya que estadísticamente no es significativo. En otras palabras, el tratamiento no tiene efecto alguno sobre los ingresos de los tratados, en comparación con los controles.

Antes de seguir con el análisis de los problemas que están detrás de tal resultado se hará una breve interpretación del resto de los resultados.

En primer lugar, los valores que acompañan a las variables, se leen como valores en pesos, por ejemplo, la *dummy* de grupo (tratado/control) indica que el tratamiento aporta \$ 9.544, a todos los participantes del programa, siendo significativo al 10%. La *dummy ex ante/ex post*, también es relevante (claro que con un mayor grado de significancia, 1%) e indica que luego de la aplicación del tratamiento, la población ganó en promedio \$ 22.062.

La variable región también implica un aporte positivo y con poder explicativo en el ingreso de la población, igual que las variables edad, años de escolaridad, enfermedad crónica. Luego, las variables género y etnia, tienen un impacto negativo sobre los ingresos, demostrando la tendencia del mercado a discriminar negativamente a los individuos que pertenecen a alguna etnia, como así también a la mujer, siendo ambas variables muy significativas. La discapacidad, a pesar de tener el signo esperado, no es explicativa, ya que no está acompañada por ningún asterisco. Y por último, la constante, no es significativa, lo que podría ser explicado posiblemente por problemas en variables.

Sería un poco apresurado deducir desde tales resultados que el impacto es nulo, pues si se analizan los resultados de los otros estadísticos que arroja la regresión, también se puede apreciar que la explicación de la varianza por parte de las variables independientes, es de apenas un 9% aproximadamente (es el valor del R<sup>2</sup>). Lo que indica que, a pesar de tener un número considerable de parámetros, el modelo no es robusto ni significativo.

Este tipo de problemas suelen ocurrir cuando las variables tienen una caracterización compleja, puesto que al tratar de estimar una regresión múltiple puede haber variables independientes que no sean ortogonales entre sí, violando el principio de rango completo de la matriz que está compuesta por las variables independientes. Es decir, existe un problema de multicolinealidad.

Hay otro tipo de explicación y que dice relación con que se está imponiendo un modelo de relación lineal entre la variable dependiente (ingresos) y las variables independientes, respecto de lo cual no existe antecedente alguno que indique la pertinencia de un modelo de tales características; es más, perfectamente pueden existir relaciones no lineales en la regresión, implicando una omisión de variables relevantes que deberían llevar un exponente, por ejemplo.

Con el fin de asegurarnos que la especificación propuesta por la DIPRES no adolezca de los problemas antes descritos, se realizan test que aseguren una relación pura, en cuanto a poder explicativo.

Primero se comprueba que no exista multicolinealidad entre las variables independientes aplicando el test factor de *inflación de varianza* (VIF). El problema se detecta cuando:

- Hay alta correlación entre las X's, incluyendo la constante
- La alta varianza de los X's con respecto a sus medias

Los resultados de la aplicación del test se muestran en la siguiente tabla:

Variable	VIF	1/VIF
Impacto del Programa	12.01	0.08
Dummy grupo tratados/control	11.00	0.09
Años de Escolaridad	4.40	0.23
Nivel de Estudios	4.30	0.23
Dummy Ex-Ante/Ex-post	2.01	0.50
Edad	1.15	0.87
Enfermedad Crónica	1.10	0.91
Discapacidad	1.08	0.92
Etnia	1.03	0.97
Estado Civil	1.02	0.98
Región	1.02	0.98
Género	1.02	0.98
Mean VIF	3.43	

La regla de decisión para detectar colinealidad, es verificar si el valor más grande de los VIF supera al número 10 o si, en promedio, el VIF supera la unidad. Se concluye que las variables más importantes (las *dummies*) son las que presentan problemas. Esto es muy típico en este tipo de regresiones y, sobre todo, cuando las muestras son muy homogéneas, como es el caso.

Este tipo de pruebas se utiliza para la detección de problemas de colinealidad, por cuanto cualquier cambio pequeño en las variables independientes, genera un gran impacto en la variable dependiente. El estadístico VIF, se construye a partir de  $(1-R^2)^{-1}$ , en dónde el  $R^2$  es calculado de una regresión que omite la variable en cuestión.

La solución al problema detectado anteriormente, *a priori*, podría ser eliminar las variables con bajo poder explicativo y ver qué sucede con los test en este nuevo escenario. Pero antes de eliminar a discreción cualquier variable que no resulte significativa, se aplicará el test de Ramsey (RESET) de especificación que no hay ninguna potencia de las independientes que mejore el ajuste significativamente.

Así, luego de aplicar el test, se rechaza la hipótesis que el modelo no tiene variables omitidas. Además, por problemas de colinealidad, se sugiere cortar las variables género, discapacidad y enfermedad crónica. Por lo tanto, se eliminan dichas variables y se estima la nueva regresión.

Los resultados se mantuvieron en cuanto a la significancia de las variables *dummies* que miden el impacto, y también su magnitud. Se aplica nuevamente el test, y esta vez no se sugiere cortar ninguna variable, pero se mantiene el problema de omisión de variables, es decir, hay relaciones lineales que no se están reflejando en el modelo.

En esta segunda estimación la variable nivel de estudio no es significativa, así que se procedió a eliminarla de la regresión y a probar nuevamente la hipótesis de variables no omitidas, la que se sigue rechazando.

En virtud de lo anterior, se continúa con la relación entre las variables y, para eliminar cualquier posibilidad de linealidad entre ellas, se aplica un último test que prueba algún tipo de relación lineal entre las variables que van quedando.

La hipótesis nula es que la suma de los coeficientes de las variables características suma cero; por ende, al rechazarse no existe relación lineal.

$$H_0: \text{región} + \text{edad} + \text{estado civil} + \text{años de escolaridad} + \text{etnia} = 0$$

Como se muestra en la tabla de más abajo, el valor  $p$  es menor que el mínimo valor de significancia que se exige (1%), por ende, se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, no es posible que exista una combinación lineal entre las variables. Cabe agregar, que el valor que aparece bajo la columna del coeficiente es la suma de los betas de las variables.

Coefficiente	Error estándar	T	P> t	[95% intervalo de conf.]	
6500.061	1220.86	5.32	0.0000	4106.862	8893.26

Este mismo test, se aplica para las variables *dummies* y los resultados se presentan a continuación. Es decir:

$$H_0: T (\text{dummy grupo}) + G (\text{dummy ex ante/ex post}) + G*T = 0$$

Los resultados se mantienen para este grupo de variables, ya que el valor  $p$  aún es muy bajo o cero, tal como se aprecia en la tabla de más abajo:

Coefficiente	Error estándar	t	P> t	[95% intervalo de conf.]	
34927.19	4503.971	7.75	0.0000	26098.25	43756.13

Por último, se efectúa el test para todos los parámetros, cuyos resultados se aprecian más abajo.

Coefficiente	Error estándar	t	P> t	[95% intervalo de conf.]	
7581.756	11819.93	0.64	0.5210	-30751.86	15588.35

Se puede apreciar que, al incluir las constantes, existe una posible combinación lineal, debido a que dicha variable no es relevante para el modelo; ahora el problema de eliminarla, es que los resultados estadísticos pueden ser mal interpretados.

Por lo tanto, en la búsqueda de un modelo que presente menos problemas en sus variables, se procede a testear alguna relación no lineal que no esté presente en las variables y que se esté omitiendo.

Para ello, se partirá por probar relaciones exponenciales típicas que se utilizan en economía laboral. La primera es la edad al cuadrado, que trata de capturar el efecto experiencia sobre los ingresos. Otra variable que comúnmente se utiliza al cuadrado es la educación, con el fin de separar a los que tienen mayor educación de los que tienen menos y, de esta forma, discriminar aquella relación que no crece de manera lineal, sino más bien de modo exponencial.

Edad al cuadrado	Años Escolaridad al cuadrado
F(1,8098) = 10.75	F(1,8098) = 23.2

Prob &gt; F= 0.001

Prob &gt; F= 0.00

En la tabla anterior se muestran los resultados de aplicar un test que mide la existencia de relaciones no lineales. La hipótesis nula es que el parámetro de dicha variable es igual a cero, por lo tanto si ésta se rechaza, se acepta una relación que puede ser distinta a la lineal.

Como lo indican las cifras de la tabla, se rechaza la hipótesis nula y se puede afirmar que estas variables que, típicamente se utilizan en economía laboral al cuadrado, están presentando la relación que se describió antes. El rechazo de la hipótesis es con un grado de significancia menor al 1% ya que los valores  $p$ , son mucho menores que dicho valor.

Para terminar de incluir estas variables en la regresión, se vuelve a aplicar el test Ramsey con el fin de validar estas relaciones cuadráticas con la variable dependiente. El resultado resulta ser no esperado, a pesar que la prueba anterior fue positiva, ya que el test de que no existen variables omitidas es rechazado. Es más, nos sugiere quitar las variables antes mencionadas por problemas de colinealidad.

En conclusión, la búsqueda del modelo que mejor explique las relaciones con la variable relevante se reduce al modelo que se presenta a continuación:

Variable relevante Ingresos		
Dummy grupo tratados/control	9,556.11	(1.62)
Dummy Ex-Ante/Ex-post	22061.94	(4.95)***
Impacto del Programa	3259.92	(0.51)
Región	1639.543	(5.10)***
Edad	707.298	(6.45)***
Años de Escolaridad	6973.068	(9.63)***
Etnia	-3038.947	(3.29)***
Constante	-48085.694	(3.57)***
Observaciones	8107	
R-cuadrado	0.03	

Estadísticos t entre paréntesis  
 \* significativo al 10%; \*\* significativo al 5%; \*\*\* significativo al 1%

Con esta nueva regresión los resultados aún se mantienen en cuanto a la ausencia de significancia que exhibe el impacto y su valor. Cabe señalar que se eliminó también la variable estado civil, puesto que no era significativa al interior del modelo.

Las variables presentan los mismos signos que cuando se partió con el modelo ampliado, reflejando las mismas relaciones, como por ejemplo, que el hecho de pertenecer a una etnia en particular, genera un impacto negativo sobre el ingreso. Con el fin de no repetir lo dicho en el análisis de los resultados de la primera regresión, se puede dar la misma interpretación que en dicha ocasión para cada uno de los coeficientes que acompañan a las variables.

A este nuevo modelo, se le aplicó también el modelo de Ramsey de variables omitidas por relaciones no lineales, y nuevamente nos indica que faltan variables, que explican a la variable relevante.

Si nos guiamos por las cifras frías y solamente tamizadas en su valor estadístico, debiéramos concluir que el PNB no arroja impacto en ingresos (capital humano). Sin embargo, el buen criterio recomienda observar estos resultados con el debido rigor de la sospecha fundada y abstenemos de efectuar conclusiones apresuradas antes de transitar por los otros dos métodos alternativos de cálculo de impacto que contempla este estudio.

Por lo tanto, esta metodología no es concluyente a la hora de establecer la existencia de un determinado nivel de impacto, pues su construcción entrega resultados que no son finos en su poder explicativo, debido a la imposición de una forma funcional que fuerza a las variables a comprometerse entre sí de manera lineal.

Imponer una regresión lineal sin saber de antemano si tal modelo existe, si funciona y si está probado, es de una temeridad peligrosa pues, por la vía de procurarlo a todo evento, siempre es posible encontrar caminos que arrojen cierta validez estadística parcial a variables y quedarse con tales explicaciones sin tener la certeza de que tal regresión constituya realmente un modelo.

Un modelo –en el sentido científico del término– es una relación entre variables que se prueba y contrasta una y otra vez hasta que se comprueba, en primer lugar su funcionamiento y luego, que constituya el fiel reflejo del comportamiento de las variables en la realidad.

Cuando se procura arribar a modelos mediante el uso de la estadística, la construcción definitiva de un modelo proviene de realizar múltiples pruebas a muchas muestras de una misma población, con el objeto de asegurar el funcionamiento de sus relaciones y el poder de su inferencia.

Para llegar al modelo adecuado que nos ocupa se podría seguir probando y testeando la transformación de las variables explicativas de manera que reflejen una relación distinta a la lineal, pero dicha tarea puede resultar extenuante e infructífera, debido a que se deja todo en manos de pruebas de ensayo y error y sin posibilidades de testarlos con más muestras de la misma población. Esto tampoco garantiza que los resultados cambien en el sentido contrario, es decir, que arrojen una evaluación positiva en el impacto.

Por lo anterior, un modelo que se diseñe y construya de antemano, eliminando así el proceso de buscar empíricamente en una sola muestra la existencia de una forma funcional adecuada entre la variable independiente y aquellas dependientes, arrojará resultados mucho más robustos.

Variable Relevante: *Calidad de la Inserción*

La segunda variable relevante que se medirá, será la calidad de la inserción, utilizando el mismo procedimiento anterior y partiendo con las mismas variables independientes que se muestran a continuación:

- *Dummy* grupo tratados/control
- *Dummy* Ex-Ante/Ex-post
- Impacto del Programa
- Región
- Edad
- Género
- Estado Civil
- Años de Escolaridad
- Nivel de Estudios
- Etnia
- Discapacidad
- Enfermedad Crónica

Al estimar la regresión, los resultados obtenidos son los siguientes:

Variable relevante Calidad de la Inserción		
Dummy grupo tratados/control	0.21	(0.79)
Dummy Ex-Ante/Ex-post	1.851	(6.28)***
Impacto del Programa	0.464	(1.07)
Región	0.049	(1.57)
Edad	0.021	(1.90)*
Género	-1.571	(6.62)***
Estado Civil	0.005	(0.31)
Años de Escolaridad	0.25	(1.93)*
Nivel de Estudios	-0.02	(0.18)
Etnia	-0.25	(2.56)**
Discapacidad	0.02	(0.14)
Enfermedad Crónica	0.10	(1.91)*
Constante	1.13	(0.64)
Observaciones	1138	
R-cuadrado	0.13	

Estadísticos t en paréntesis

\* significativo al 10%; \*\* significativo al 5%; \*\*\* significativo al 1%

Al igual que en el caso anterior, se aprecia que el impacto del programa no es estadísticamente significativo. Ahora, si nuevamente dejamos eso de lado, el impacto sería de 0.464 veces, en calidad de la inserción.

Asimismo, se aprecia que una serie de parámetros son no significativos. De entre los que sí explican la varianza y tienen un impacto positivo sobre la calidad de la inserción están los años de escolaridad, y aunque parezca contra intuitivo, las enfermedades crónicas.

De las variables significativas que tienen un impacto negativo, son las de etnia y género, las que nuevamente capturan efectos discriminatorios sobre los contratados. Esto apunta a que hay factores que pesan aún en los desempleados, como pertenecer a una etnia o ser de un género determinado, siendo ésta una de las variables que está acompañada por un coeficiente significativo más algo (en valor absoluto) de la regresión.

Por otro lado, la *dummy* que indica si es *ex ante* o *ex post*, es la que aporta la mayor magnitud en explicar la calidad de la inserción (1.851 veces) y es, por ende, muy significativa.

Mientras que los años de educación son también significativos.

Con el objeto de despejar la existencia de problemas en la formulación del modelo, se aplican los mismos test que se realizaron en la anterior variable ingresos, antes de proceder a eliminar *a priori* las variables que no son relevantes sin por lo menos establecer cuál es el inconveniente que se está presentando.

Primero se comprueba que no exista multicolinealidad entre las variables independientes aplicando el test VIF, que arroja lo siguiente:

Variable	VIF	1/VIF
Años de Escolaridad	4.21	0.24
Nivel de Estudios	4.10	0.24

Impacto del Programa	2.87	0.35
Dummy grupo tratados/control	2.01	0.50
Dummy Ex-Ante/Ex-post	1.87	0.53
Edad	1.18	0.85
Enfermedad Crónica	1.08	0.92
Discapacidad	1.05	0.96
Región	1.02	0.98
Etnia	1.02	0.98
Género	1.02	0.98
Estado Civil	1.01	0.99
Promedio VIF	1.87	

A diferencia de los resultados obtenidos en la primera aplicación, no se presenta multicolinealidad significativa, ya que todas las variables tienen un valor VIF menor que 10, y en promedio; a pesar de superar la unidad, no alcanza a ser muy lejana de ella.

A fin de eliminar las variables que menos explican, se procede a aplicar el test de Ramsey, el que prueba la omisión de relaciones lineales entre la variable independiente y las dependientes. Y también detecta problemas de colinealidad.

Los resultados de dicho test, no se presentan muy detallados porque el programa utilizado, responde automáticamente qué variables presentan colinealidad y si se rechaza la hipótesis que el modelo no contiene variables omitidas.

Test de colienalidad de Ramsey	
resultado:	género quitar debido a colinealidad
resultado:	discapacidad quitar debido a colinealidad
resultado:	enf. Cron. quitar debido a colinealidad
resultado:	genero^3 quitar debido a colinealidad
resultado:	genero^4 quitar debido a colinealidad
resultado:	est. civ.^3 quitar debido a colinealidad
resultado:	disc. esc^3 quitar debido a colinealidad
resultado:	disc. esc^4 quitar debido a colinealidad
resultado:	enf. cron^3 quitar debido a colinealidad
resultado:	enf. cron^4 quitar debido a colinealidad
RESET test usando el poder explicativo de las variables independientes	
Ho: el modelo no tiene variables omitidas	
F(20, 1108) = 9.26	
Prob > F = 0.0000	

Con estos resultados, se pueden quitar con propiedad las variables de género, discapacidad y enfermedad. Dos de aquellas variables, eran significativas, es más, la variable discapacidad, tenía un signo contraintuitivo. Por ello, sacar y meter variables a discreción podría generar problemas mayores aún. Ahora se procederá a estimar la nueva regresión para verificar si está mejor especificada que la anterior.

Variable relevante Calidad de la Inserción		
Dummy grupo tratados/control	0.22	
Dummy Ex-Ante/Ex-post	1.851	(6.26)***
Impacto del Programa	0.464	(-1.04)
Región	0.03	(-0.94)
Edad	0.011	(-1.04)
Estado Civil	0.007	(-0.49)
Años de Escolaridad	0.285	(2.14)**
Nivel de Estudios	-0.057	(-0.51)
Etnia	-0.25	(2.41)**
Constante	-0.33	(-0.22)
Observaciones	1138	

R-cuadrado	0.09
Estadísticos t entre paréntesis	
* significativo al 10%; ** significativo at 5%; *** significativo al 1%	

Los resultados en cuanto a las variables *dummys*, se mantienen. Pero ahora son mucho menos las que explican el modelo. Por ello aplicaremos test de dependencia entre las variables, para eliminarlas sin que surja un nuevo problema.

La hipótesis nula es que la suma de los coeficientes de las variables características suma cero, por ende, al rechazarse no existe relación lineal.

$$H_0: \text{región} + \text{edad} + \text{estado civil} + \text{años de escolaridad} + \text{etnia} = 0$$

Coeficiente	Error estándar	t	P> t	[95% intervalo de conf.]	
0.0260673	0.1290983	0.2	0.8400	-0.2272325	0.279367

En la tabla se observa que existe algún grado de dependencia lineal entre las variables, ya que el  $p > t$ , es más alto que los niveles de significancia habituales (1%, 5% y 10%). Por lo tanto, no se puede rechazar la hipótesis que la suma de estas variables es distinta de cero. Por ende, se puede estar violando el principio de ortogonalidad. Con esto ya se puede quitar sin problemas las variables menos significativas, para intentar corregir los errores.

La siguiente hipótesis, agrupa las *dummys* y sus resultados se presentan a continuación:

$$H_0: T (\text{dummy grupo}) + G (\text{dummy ex ante/ex post}) + G*T = 0$$

Coeficiente	Error estándar	t	P> t	[95% intervalo de conf.]	
2.530096	0.3171576	7.98	0.0000	1.907811	3.152381

Con esto se concluye que las *dummys* no son dependientes entre sí, como sí lo son las variables características.

Variable relevante Calidad de la Inserción		
Dummy grupo tratados/control	0.22	(-0.8)
Dummy Ex-Ante/Ex-post	1.851	(6.26)***
Impacto del Programa	0.464	(1.05)
Años de Escolaridad	0.21	(3.25)***
Etnia	-0.257	(2.49)**
Constante	0.877	(0.75)
Observaciones	1138	
R-cuadrado	0.09	
Estadísticos t entre paréntesis		
* significativo al 10%; ** significativo at 5%; *** significativo al 1%		

Ahora, cuando se procede con el test de Ramsey, se obtienen los siguientes resultados.

RESET test usando el poder explicativo de la variables independientes	
Ho: el modelo no tiene variables omitidas	
F(3, 1129) =	2.54
Prob > F =	0.06

Aunque en el borde de la zona de rechazo, al 5% de significancia, no se rechaza la hipótesis nula, pues la  $\text{Prob} > F = 0.06$ , mayor a la significancia exigida. Con esto se podría decir que éste es el modelo que mejor explica la calidad de la inserción, dados los vectores con variables características. Así, sólo quedan dos variables independientes de la base de datos, los años de escolaridad y la etnia; ambas variables significativas. La primera tiene un efecto positivo de 0,21, sobre la calidad de la inserción. De ello se concluye que tiene un impacto positivo, pero de magnitud leve. Por otro lado, la variable etnia mantiene su signo, con un impacto -0,257 sobre la calidad de inserción.

Y de las *dummys*, sólo la que indica que la variable es *ex post* al programa, tiene relevancia estadística, con un impacto positivo sobre la calidad de la inserción de 1.851 veces. Las otras dos no tienen un mayor poder explicativo, de lo que se debería concluir que el programa no tiene impacto sobre la calidad de la inserción, lo que se discute más adelante.

A la luz de los resultados de las regresiones de ambas variables relevantes, se debería concluir que el programa no tiene un impacto significativo. Sin embargo considerando los problemas en las variables presentadas, no sería aconsejable apresurarse y concluir que el programa no ha sido significativo. Al contrario, puesto que las regresiones no presentan resultados robustos, manifestándose muy sensibles a cambios en las variables, o a los cambios de variables, estos resultados deberían verse con recelo y seguir probando formas funcionales que expliquen la relación entre la variable dependiente y las independientes con potencia estadística.

Se confirma lo aseverado anteriormente en relación con la manipulación de las regresiones hasta el infinito, con el objeto de que proporcionen los resultados que aspiramos, sin reparar en que no necesariamente existe un modelo representativo y, menos aún, que éste deba ser lineal.

## 5.2. 2° método de cálculo de impacto: *Propensity Score Matching*

Variable Relevante: *Ingresos*

En esta metodología se construye una matriz que contenga el mayor número de variables características, con el fin de asignarle una probabilidad de participación a cada individuo -sea tratado o no- la cual permita la realización del pareo con dicha función (utilizando *kernels* para la métrica de distancias) y, de este modo, reducir el conjunto de variables características a una sola: la probabilidad de elegibilidad del programa.

Las variables que se utilizan para calcular el *propensity score* son:

- Región
- Edad
- Edad al cuadrado
- Género
- Estado Civil
- Años de Escolaridad
- Años de Escolaridad al cuadrado
- Nivel de Estudios
- Nivel de Estudios al cuadrado
- Etnia
- Discapacidad
- Enfermedad Crónica

Las estadísticas descriptivas de la muestra con la que se trabaja, son las siguientes:

Dummy grupo tratados/control	Freq.	Percent	Cum.
	366	49.66	49.66
	371	50.34	100
Total	737	100	

Ambos grupos son prácticamente iguales en cuanto a la cantidad de individuos. En la metodología de pareo que se utiliza, para el caso del *Average Treatment effect on the Treated (ATT)*, los controles se distribuyen entre los más parecidos a los tratados para parear, como es el caso del *ATT* por *kernel*. El primer paso para calcular el efecto promedio sobre los tratados, es asignándole una probabilidad de ser tratados a cada uno de los participantes y controles mediante un *probit*. Los resultados de este ejercicio se muestran a continuación.

### **Estimación del Propensity Score de los Ingresos**

Iteration	0 log	likelihood	=	-510.832
Iteration	1 log	likelihood	=	-507.592
Iteration	2 log	likelihood	=	-507.592

<b>Regresión Probit</b>		Número de Observaciones	:	7
		Ratio de Máxima verosimilitud $\chi^2(13)$	:	6
		Prob> $\chi^2$	:	0.77
		R2	:	0.00
Log maxima verosimilitud :		-507.592		

Variable dependiente <i>t</i>	Coef.	Error Estándar	z	P> z	[95% intervalo confian	
<i>Región</i>	-0.0054	0.014	-0.400	0.693	-0.032	0.021
<i>Edad</i>	-0.0002	0.005	-0.040	0.965	-0.010	0.009
<i>Género</i>	0.0235	0.101	0.230	0.817	-0.175	0.222
<i>Estado Civil</i>	-0.0028	0.006	-0.480	0.629	-0.014	0.009
<i>Años de Escolaridad</i>	0.0532	0.053	1.010	0.315	-0.051	0.157

<i>Nivel de Estudios</i>	-0.0248	0.047	-0.530	0.596	-0.116	0.067
<i>Etnia</i>	-0.0001	0.040	0.000	0.997	-0.079	0.078
<i>Discapacidad Escala Final</i>	-0.0319	0.048	-0.660	0.507	-0.126	0.063
<i>Enf. Crónica Escala Final</i>	-0.0200	0.023	-0.890	0.375	-0.064	0.024
<i>Ingresos Ex antes</i>	0.0000	0.000	1.790	0.074	0.000	0.000
<i>Constante</i>	-0.0877	0.713	-0.120	0.902	-1.485	1.310

La tabla anterior muestra los valores de los coeficientes de cada variable bajo la columna coef. Ese valor, relata la magnitud que explica cada variable sobre la probabilidad de ser tratado. En la columna siguiente muestra sus errores estándar, luego los valores z, los valores p y por último, el intervalo de confianza.

De dichos resultados cabe destacar que la mayoría de las variables no tienen un impacto muy alto sobre la probabilidad de ser tratado. Casi todas las variables, con la excepción de género, años de escolaridad y los ingresos *ex ante*, presentan signos negativos, es decir, su aporte es inverso al efecto esperado. Mientras mayores sean los valores que acompañan a esos coeficientes negativos, menor será la probabilidad de ser elegido. Esto se podría explicar en parte, porque los programas generalmente están dirigidos a grupos específicos, en regiones en particular, y en un cierto rango de edad.

Por otro lado, las variables que aumentan la probabilidad de ser elegidos para el tratamiento, son las ya mencionadas, género, años de escolaridad y nivel de estudio. Esto también se puede explicar en parte, por la definición de un perfil que hace la entidad que aplica el programa.

Finalmente, la columna de los valores p se debe comparar con el nivel de significancia que se quiera trabajar. En este caso es 5% y por lo tanto cualquier *valor p* que sea de menor significancia, indica que se debe rechazar la hipótesis nula que señala que el valor del coeficiente de la variable es igual a cero. En el presente caso, los *valores p* son todos mayores que el nivel de significancia, por lo que se puede afirmar que todos los coeficientes de la regresión *probit*, pueden ser iguales a cero. Esto quiere decir que el nivel de explicación estadística es nulo.

La discusión de este resultado se hará más adelante, pues se relaciona directamente con la confección de la muestra de los controles y el método que se escogió para su selección: la homogeneidad es tal que torna innecesaria la aplicación del *propensity*, en tanto en la práctica no se requiere del escenario prefactual puesto que las condiciones son de un diseño experimental. Baste decir que las respectivas medias de ingresos *ex ante* son: \$152.154 para los tratados y \$152.552 para los controles.

Las estadísticas de las probabilidades estimadas con el *probit*, se muestran en la tabla que se ve a continuación:

<b>Propensity Score Estimado</b>				
Percentiles		valor mínimo		
1%	0.412	0.375		
5%	0.441	0.375		
10%	0.458	0.394	Obs	736
25%	0.477	0.397	Sum of Wgt.	736
50%	0.491		Mean	0.504
		valor máximo	Std. Dev.	0.047
75%	0.533	0.656		
90%	0.563	0.656	Variance	0.002
95%	0.594	0.712	Skewness	0.966
99%	0.638	0.744	Kurtosis	4.797

En la tabla de arriba se puede apreciar como clasifica por percentiles los controles que encontró para hacer el pareo con los tratados. El valor máximo de la probabilidad de ser tratado es de un 74% aproximadamente, que corresponde a los que están en el percentil más alto. La división de esta probabilidad es bastante buena, al mirar la desviación estándar que es baja para las magnitudes en las que se mueve la probabilidad de ser tratados.

La probabilidad promedio se sitúa en el orden del 49%, aproximadamente. Lo que podría implicar varios pareos, puesto que el máximo valor que adquiere la probabilidad de ser tratado es 74% y el mínimo es aproximadamente 40% y, considerando que la desviación estándar es de un 5%, es probable que encuentre un pareo para cada tratado, recordando que todo esto está muy relacionado con el hecho que las muestras sean muy homogéneas.

El paso siguiente es estimar el efecto tratamiento promedio sobre los tratados. Para ello, se utiliza la metodología *kernel*. El primer resultado que observamos es el valor que toma la variable resultado que, para estos efectos, son los ingresos.

Variable	Obs	Mean	Error Estándar	Min	Max
Diferencia Ingresos (ex post - ex antes)	736	23735.16	65406.18	-350000	375000

La diferencia promedio de los ingresos *ex post* y *ex ante*, es de \$ 23.735, con una desviación estándar bastante elevada. Esta variable, será la que se utilizará para medir el resultado del tratamiento. El resultado esperado, en el caso que el tratamiento haya sido positivo, es que dé una cifra obviamente positiva y que supere a los obtuvieron los controles, es decir, el grupo sin tratamiento.

Ya definida la variable que se utilizará para medir el tratamiento, se divide la muestra entre controles y tratados. Quedando dos grupos compuestos por la siguiente cantidad de individuos.

Dummy grupo tratados/control	Freq.	Percent	Cum.
	365	49.59	49.59
	371	50.41	100
Total	737	100	

Los resultados de los ingresos promedios son los que se muestran a continuación.

Ingreso medio ( <b>tratados</b> ) pareados	\$ 25,321.86
Ingreso medio ( <b>controles</b> ) pareados	\$ 22,502.06
Efecto del tratamiento	\$ 2,819.80

El ingreso promedio de los tratados es \$ 25.321,86 y el de los controles pareados es \$ 22.502,06, siendo la diferencia entre en ellos el efecto medido en pesos del tratamiento.

Más formalmente, la estimación del efecto promedio sobre los tratados, mediante el método de *matching* por *kernel* se muestra a continuación:

Número de Tratados	Número de Control	ATT	Desviación Estándar	Estadístico t
371	365	\$ 2,819.80	5279.98	0.534

De lo anterior, podemos concluir que mediante este método el impacto del programa es positivo, cuya magnitud es una diferencia de \$2.820 más que al inicio del programa, y más que los no tratados (diferencias en diferencias).

Este método es mucho más seguro que el anterior, vinculado al modelo de regresiones econométricas para la medición del impacto, pues no impone una funcional lineal que relacione a la variable relevante con las características de cada individuo.

Es más, al corregir el problema de la falta de un experimento natural al parear las probabilidades, también evita que se improvise o fuerce una relación funcional entre las variables, y esto queda demostrado con el resultado que ilustra la tabla anterior, que otorga un resultado positivo y, a su vez, estadísticamente significativo.

No existe la necesidad de realizar pruebas y contrastes para ver si la relación es lineal, exponencial, etc. Por lo tanto, no sólo cambió el resultado del impacto a positivo, sino también aumentó la potencia estadística, por ser significativo.

Variable Relevante: *Calidad de la inserción*

Para esta variable, se estima un *propensity score*, con las mismas variables que se utilizaron en el ejercicio anterior. La diferencia está en que la muestra cambia ya que la variación en la calidad de la inserción debe aplicarse únicamente a aquellos individuos empleados institucionalmente.

Las estadísticas descriptivas de la muestra con la que se trabajará, son las siguientes:

Dummy grupo tratados/control	Freq.	Percent	Cum.
	303	53.43	53.43
	265	46.57	100
Total	569	100	

En esta ocasión el grupo de tratados es menor que el grupo de control, alcanzando sólo un 47% de los individuos con los que se está trabajando. Se esperaría que con estos números, el pareo sea mucho más fácil, ya que hay una población un poco más grande de donde obtener contrafactuales para realizar la evaluación.

### **Estimación del Propensity Score de la calidad de la Inserción**

Iteration	0 log	likelihood	=	-393.063
Iteration	1 log	likelihood	=	-390.786
Iteration	2 log	likelihood	=	-390.784
Iteration	3 log	likelihood	=	-390.784

<b>Regresión Probit</b>	Número de Observaciones	:	5
	Ratio de Máxima verosimilitud $\chi^2(13)$	:	4
	Prob> $\chi^2$	:	0.91
Log máxima verosimilitud :	-507.592		
	R2	:	0.00

Variable dependiente <i>t</i>	Coef.	Error Estándar	z	P> z	[95% confianza	Interval]
Región	-0.0018	0.0163	-0.1100	0.9130	-0.0337	0.0301
Edad	-0.0036	0.0058	-0.6200	0.5370	-0.0150	0.0078
Género	0.0154	0.1163	0.1300	0.8950	-0.2126	0.2434
Estado Civil	0.0007	0.0065	0.1000	0.9200	-0.0121	0.0135
Años de Escolaridad	0.0493	0.0625	0.7900	0.4300	-0.0731	0.1717
Nivel de Estudios	-0.0346	0.0534	-0.6500	0.5180	-0.1393	0.0702
Etnia	0.0218	0.0484	0.4500	0.6530	-0.0731	0.1167
Discapacidad Escala Final	-0.0792	0.0617	-1.2800	0.1990	-0.2001	0.0417
Enf. Crónica Escala Final	-0.0078	0.0260	-0.3000	0.7640	-0.0589	0.0432
Ingresos Ex antes	0.0000	0.0000	1.2600	0.2080	0.0000	0.0000
Constante	0.1260	0.8908	0.1400	0.8880	-1.6200	1.8719

En el cuadro anterior, se muestra nuevamente un grupo de variables que aportan de manera inversa a la probabilidad de ser elegidos, pero son menos. Por ejemplo región, edad, nivel de estudios, discapacidad y enfermedades, son variables que cuando aumentan sus valores, menor será la probabilidad de ser elegidos. Esto se asocia al problema que se genera en el mercado laboral cuando se posee alguna de las características antes mencionadas, si se considera que son señales de baja productividad, o problemas para alcanzarla la deseada por la demanda de trabajo.

El otro lado de la moneda son las variables género, estado civil, escolaridad, etnia y los ingresos *ex ante*. Todo asociado a las señales que el mercado ve en ellas con respecto a los rendimientos futuros. En este caso, cualquier aumento de dichas variables tendría un impacto positivo en la calidad de la inserción. Y lo más importante de este resultado es que todas las variables resisten la prueba de significancia, ya que sus valores p son todos mayores que el 5% y por ende se acepta la hipótesis de que sus coeficientes son iguales a cero.

Las estadísticas descriptivas del *propensity* se muestran en la tabla que se ve a continuación:

Propensity Score Estimado			
Percentiles	valor mínimo		
	0.378	0.346	
5%	0.408	0.362	
10%	0.421	0.366	Obs 568
25%	0.444	0.369	Sum of Wgt. 568
50%	0.4599		Mean 0.466
		valor máximo	Std. Dev. 0.044
75%	0.478	0.673	
90%	0.518	0.690	Variance 0.002
95%	0.534	0.697	Skewness 1.888
99%	0.648	0.792	Kurtosis 11.956

En la tabla anterior se puede apreciar cómo se distribuyen las probabilidades estimadas por el *propensity score*. Los rangos de dichas probabilidades no son muy distintos a las ya calculadas en el ejercicio anterior. Con una media levemente menor, y una desviación estándar muy similar. Por lo tanto, también se puede concluir que el número de pareos que se realice será casi perfecto.

Se procederá a estimar el efecto promedio del tratamiento sobre los tratados utilizando como variable de medición de impacto la diferencia en la calidad de la inserción *ex post* y *ex ante*, entre ambos grupos examinados. Los estadísticos que caracterizan a esta variable se muestran a continuación:

Variable	Obs	Mean	Error Estándar	Min	Max
----------	-----	------	----------------	-----	-----

Diferencia de la calidad de la inserción (ex post - ex antes)	568	2.070807	3.991979	-9.547368	9.713158
---	-----	----------	----------	-----------	----------

La diferencia en calidad de inserción es de 2.07 y su desviación estándar es de 3.99. Con estos resultados se refleja que no existe mucha heterogeneidad entre los individuos analizados, por lo que se podría esperar que el impacto sea muy bajo.

Ahora, en el algoritmo de evaluación, el programa vuelve a dividir la muestra que resulta:

Dummy grupo tratados/control	Freq.	Percent	Cum.
	303	53.43	53.43
	265	46.57	100
Total	569	100	

Estos resultados son exactamente iguales a los que se obtienen cuando se calcula la probabilidad de ser tratados. Lo que en verdad, no debería sorprender si el pareo está bien hecho.

Calidad media de inserción ( <b>tratados</b> ) pareados	2.31525
Calidad media de inserción ( <b>controles</b> ) pareados	1.93376
Efecto del tratamiento	0.381490

En la tabla anterior, se puede calcular *a priori* el resultado del tratamiento. Ya que al restar el promedio de la calidad para los tratados y los controles pareados, nos da el efecto tratamiento.

La estimación del efecto promedio sobre los tratados, mediante el método de *matching* por *kernel* se muestra a continuación, el que será validado estadísticamente, para así poder afirmar con propiedad que el impacto fue positivo y significativo:

Número de Tratados	Número de Controles	ATT	Desviación Estándar	Estadístico t
265	303	0.381	0.346	1.102

Con los resultados que se muestran en la tabla anterior, se puede concluir que el programa tiene un efecto positivo de **0.381** en calidad de inserción sobre los tratados y dotado de un alto nivel de significancia.

### 5.3. 3° método de cálculo de impacto: Evaluador

Como lo señalábamos al principio, el evaluador consiste en la siguiente matriz que lo representa:

$$\begin{bmatrix} I_{en} & I_{ex} \\ E_f & BSP \end{bmatrix}$$

$I_{en}$  es el índice de impacto endógeno: impacto del Programa con arreglo a sus propios objetivos

$I_{ex}$  es el índice de impacto exógeno o real: impacto real en capital humano ejercido hacia la sociedad

BSP es el beneficio social neto del programa o eficiencia frente al mercado

$E_f$  es la eficiencia institucional o costo efectividad al interior de la institución

Y puede ser leído por vectores fila o por vectores columna:

- ▶ Por vectores fila se diferencia entre impactos y eficiencia, donde cada vector está compuesto por su respectivo par ordenado: endógeno y exógeno.
- ▶ Por vectores columna se diferencia entre ámbitos endógeno y exógeno y cada vector aparece compuesto por su propio par ordenado de impacto y eficiencia.

Es decir, al leer por fila se observan los impactos y la eficiencia del programa, tanto externos como internos:

$$e_1 = (I_{en}, I_{ex})$$

$$e_2 = (E_f, BSP)$$

Al leer por columna, se observa cómo se comporta el programa, en su interior y hacia fuera, tanto en términos de eficiencia como de impacto:

$$u_1 = (I_{en}, E_f)$$

$$u_2 = (I_{ex}, BSP)$$

Con el objeto de esclarecer el álgebra involucrada en el proceso de cálculo que sigue, desde un punto de vista conceptual, se asumirá los dos vectores fila, uno asociado a impactos (externos y endógenos) y el otro asociado a eficiencia programática:

$$\mathbf{e}_1 = (I_{en}, I_{ex})$$

$$\mathbf{e}_2 = (E_f, \text{BSP})$$

5.3.1. Vector de Impacto del Programa:  $\mathbf{e}_1$

5.3.1.1.  $I_{en}$ : índice de impacto endógeno

$$I_{en} = \langle \mathbf{p}, \mathbf{i} \rangle$$

$$I_{en} = \mathbf{p} \cdot \mathbf{i} = \sum \mathbf{p}_i \mathbf{i}_i$$

$\mathbf{p}$ : vector de peso  
 $\mathbf{i}$ : vector de impacto  
 $\langle \rangle$ : producto interno vectorial

$$\mathbf{i} = [i_h, i_c, i_q]$$

$i_h$ : impacto endógeno en capital humano  
 $i_c$ : impacto en colocación  
 $i_q$ : impacto en calidad de la inserción o reinserción

Impacto endógeno en capital humano

$$i_h = E^{-1} i_h'$$

$$i_h' = [M_a^g (1/T_c) \sum M_i^b / M_a^b (1/T_c) \sum M_i^g]$$

$$i = 1, \dots, T_c$$

$$\delta$$

$$i_h' = [M_a^g \sum M_i^b / M_a^b \sum M_i^g] = [\sum M_i^b / \sum M_i^g] * [M_a^g / M_a^b]$$

$M_i^b$ : ingresos medios mensuales *ex post* de los beneficiarios, en el mes  $i$   
 $M_i^g$ : ingresos medios mensuales *ex post* del grupo de control, en el mes  $i$   
 $M_a^g$ : ingresos medios mensuales *ex ante* del grupo de control, en el tiempo  $t_0$   
 $M_a^b$ : ingresos medios mensuales *ex ante* de los beneficiarios, en el tiempo  $t_0$   
 $t_0$ : momento inicial  
 $T_c$ : tiempo crítico

$$E = \langle \mathbf{A} \mathbf{S}_b, \mathbf{C} \rangle / \langle \mathbf{A} \mathbf{S}_g, \mathbf{C} \rangle$$

$\mathbf{A}$ : matriz de peso de los atributos  
 $\mathbf{C}$ : matriz de peso de los capitales específicos  
 $\mathbf{S}_b$ : matriz de empleabilidad de los beneficiarios  
 $\mathbf{S}_g$ : matriz de empleabilidad del grupo de control  
 $\langle \rangle$ : producto interno matricial

La empleabilidad relativa (E) se construye con los capitales intangibles según la siguiente asignación de pesos:

- Capital cognitivo: 15%
- Capital simbólico: 15%
- Capital cultural: 10%
- Capital psicosocial: 5%
- Capital social: 20%
- Capital humano: 35%

E, como ya se ha visto, mide la empleabilidad relativa de los beneficiarios del PNB frente al mercado (expresado por el grupo de control) y se aplica como un factor de corrección de sesgos provenientes de características no observables en el grupo de control. Se ubican, preferentemente, en el ámbito de lo intangible, aún cuando los capitales que componen la empleabilidad constituyen representaciones directas de realidades tangibles. Así entonces:

$$E = E_b / E_c$$

$E_b$ : empleabilidad beneficiarios

$$E_b = \langle \mathbf{A} \mathbf{S}_b, \mathbf{C} \rangle$$

$E_c$ : empleabilidad grupo de control

$$E_c = \langle \mathbf{A} \mathbf{S}_g, \mathbf{C} \rangle$$

$$E_b = \langle \mathbf{A} \mathbf{S}_b, \mathbf{C} \rangle$$

$\mathbf{A} \mathbf{S}_b$  es el producto externo de entre ambas matrices.

si  $\mathbf{A} \mathbf{S}_b = \mathbf{B}_b$ :

$$E_b = \langle \mathbf{A} \mathbf{S}_b, \mathbf{C} \rangle = \langle \mathbf{B}_b, \mathbf{C} \rangle$$

$$E_b = \text{tr } \mathbf{B}_b' \mathbf{C} = B_{ij} C_{ij}$$

tr = traza

$$B_b^t = \text{traspuesta de } B_b$$

$$B_{ij}C_{ij} = \sum \sum B_{ij}C_{ij}$$

$$E_b = 6.3$$

De igual modo, para el grupo de control:

$$E_g = \text{tr } B_g^t C = B_{ij}C_{ij}$$

$$E_g = 6.07$$

Finalmente, el índice de empleabilidad sería:

$$E = 6.3/6.07$$

$$E = 1,038$$

$$E^{-1} = 0,963$$

El resultado nos dice que la empleabilidad de los beneficiarios es un 3.8% superior a la que exhibe el mercado. Las empleabilidades medias, al igual que cada capital intangible y sus dimensiones asociadas, están representadas por las respectivas medianas, en virtud de la ausencia de normalidad de las distribuciones, debida al tipo de curva que provoca la transformación de escala no lineal, tal como se anotó en el cálculo y análisis de los capitales intangibles.

La empleabilidad, configurada por los capitales intangibles, opera como un factor de ajuste entre ambos grupos (de tratamiento y de control), con el propósito de igualar las condiciones de entrada (o reingreso) al mundo laboral una vez que se ha producido la capacitación.

Es por esta razón que se invierte, de manera que constituya una condición inicial de la población beneficiaria en relación con el mercado, la cual sensibiliza el resultado de cada impacto, registrando la diferencia de grados de acceso potencial al empleo.

Asimismo, el tiempo crítico se fijó en dos años y 5 meses y con flujos actualizados del grupo de control, en el momento en que éste recupera la inversión. Esta medida de tiempo crítico opera como un adecuado referente que nos permite ver desplegado el máximo de flujos proyectados en el tiempo.

Se privilegia esta opción contra el salario mínimo puesto que exige mucho más al programa, conjuntamente con introducir criterios de realidad, en materia de ingresos, para este sector social, teniendo en consideración la homogeneidad casi perfecta que exhiben ambos grupos.

Éste será el horizonte de tiempo con el que se hará la evaluación económica del programa más adelante. Con relación al capital humano, el hecho de alargar este período en un año, contribuye a formarse una idea más cabal acerca de cómo se comporta.

El impacto endógeno en capital humano es el siguiente:

$$i_h = E^{-1}(i_h' - 1)$$

$$i_h' = [M_a^g \sum M_i^b / M_a^b \sum M_i^g] = [\sum M_i^b / \sum M_i^g] * [M_a^g / M_a^b]$$

$$i_h' = 1.0135 = + 1.35\%$$

El indicador señala que hay un impacto puro positivo de un 1.35% de aumento de capital humano endógeno neto. Si se aplica el factor de empleabilidad E de corrección del sesgo presente en el grupo de control, se arriba un impacto endógeno de capital humano:

$$i_h = E^{-1}(i_h' - 1)$$

$$i_h = + 1.3 \%$$

Este indicador señala que, en la globalidad del universo del programa, se verifica un impacto positivo en capital humano de un 1.3%. La intervención del programa provoca un incremento de un 1.3% de capital humano en sus beneficiarios por sobre la curva del mercado, considerada la población beneficiaria en su globalidad –sin efectuar distinciones en su interior que consideren las rotaciones ni el incremento en la inserción laborales- y operando sobre la relación de ingresos medios entre los beneficiarios y el mercado en escenarios pre y contrafactuales.

Se puede observar que el factor de empleabilidad, que corrige del sesgo que se verifica en el grupo de control (E), devela en éste sus condiciones más primarias -conocimientos más precarios, menores niveles de inquietud, de motivación o de compromiso sociales, menor fortaleza identitaria e imagen más disminuida, junto a un stock de capital social también menor- en relación con los beneficiarios y sitúa a los controles en niveles culturales y simbólicos más básicos y, por ende, más carenciados.

El resultado hay que observarlo en forma detenida y otorgarle todo su valor dentro del conjunto de indicadores que conforman el evaluador, a la luz del carácter específico de este programa y de las realidades propias de este sector social.

Los resultados que se verán más adelante del índice de impacto exógeno y de los indicadores de evaluación económica, pondrán esta cifra en su justa medida y lo propio ocurrirá con los resultados econométricos y del PSM.

Por ahora, solamente se consigna que su cálculo involucra a la población en su conjunto y no se ve influido por las variaciones y rotaciones registradas en el empleo.

#### *Impacto en calidad de la inserción*

Las variables intervinientes en la confección de este indicador se inscriben en una visión que privilegia lo cualitativo por sobre lo cuantitativo. Se trata de medir atributos administrativos, funcionales, institucionales, contractuales, entre otros.

El impacto en la calidad de la inserción toma la siguiente forma:

$$i_q = E^{-1}(i_q' - 1)$$

$$i_q' = \{ <DI_{q^{bp}}, Q> <DI_{q^{ga}}, Q> / <DI_{q^{gp}}, Q> <DI_{q^{pa}}, Q> \}$$

E: grado de empleabilidad

- D** : matriz de peso de las dimensiones
- Q** : matriz de peso de los cualificadores
- $I_q^{ba}$  : matriz de calidad de la inserción en los beneficiarios *ex ante*
- $I_q^{ga}$  : matriz de calidad de la inserción en el grupo de control *ex ante*
- $I_q^{bp}$  : matriz de calidad de la inserción en los beneficiarios *ex post*
- $I_q^{gp}$  : matriz de calidad de la inserción en el grupo de control *ex post*

Operamos con dos categorías: estabilidad laboral y responsabilidades. De este modo, se trabajó con tres dimensiones: situación contractual y jornada laboral en lo tocante a la estabilidad y, nivel de responsabilidad para el segundo vector.

Se les asignó las siguientes ponderaciones:

- Situación contractual: 0.5
- Jornada laboral: 0.4
- Nivel de responsabilidad: 0.1

Se procedió a calcular este indicador sobre los beneficiarios dependientes. Es éste el segmento verdaderamente sensible a este indicador. Los cuadros de los beneficiarios son:

**Calidad Inserción Antes**

N	Válidos	71
	Missing	0
Media		6,462
Mediana		7,395
Moda		9,1
Desviación estándar		2,3931
Varianza		5,727
Skewness		-,406
Kurtosis		-1,245

**Calidad Inserción Después**

N	Válidos	142
	Missing	0
Media		7,464
Mediana		8,721
Moda		9,1
Desviación estándar		2,2355
Varianza		4,998
Skewness		-1,323
Kurtosis		,442

Los controles, a su vez, presentan la siguiente situación:

**Calidad Inserción Antes**

N	Válidos	71
	Missing	0
Media		6,483
Mediana		7,216
Moda		7,6
Desviación estándar		1,9831
Varianza		3,933
Skewness		-,458
Kurtosis		-,927

**Calidad Inserción Después**

N	Válidos	131
---	---------	-----

	Missing	0
Media		7,613
Mediana		8,342
Moda		9,1
Desviación estándar		1,6135
Varianza		2,603
Skewness		-1,224
Kurtosis		,461

Las curvas muestran con nitidez el cambio mayor que opera en los beneficiarios, comparados con el grupo de control. Es ostensible la variación en calidad y estabilidad laboral que se manifiesta en esta población, a propósito de la intervención del programa.

Por su parte, el grupo de control evidencia un cambio más tenue.

Se desprende de inmediato que los valores medios están representados por las medianas en todos los casos., de manera tal que el resultado final es:

$$\dot{i}_q = 1.02 = + 2\%$$

Se tiene que el impacto puro en calidad de la inserción es positivo y alcanza un 2%. Al aplicarse el factor E, se arriba a la siguiente situación:

$$i_q = E^{-1}(\dot{i}_q - 1)$$

$$i_q = + 1,93 \%$$

El impacto en calidad de la inserción es positivo en un 1,93%.

Este indicador nos sugiere que la calidad del empleo sufre un alza de casi un 2% entre los empleados antes y después de la capacitación, con relación al mercado.

Como se puede observar, el indicador puro sitúa a la población beneficiaria en un 2% sobre el mercado, sin embargo este resultado es afectado por la mayor empleabilidad inherente a los beneficiarios, ya calculada y analizada.

Es importante resaltar que este aumento en la calidad del empleo de la población beneficiaria opera contra el mercado y no contra sí misma y, por ello, posee un valor mayor e importante de destacar y reconocer al despliegue del PNB. Surge de la contrastación entre escenarios pre y contrafactuales.

Al considerar solamente la población beneficiaria antes y después de la intervención del programa, se verifica un incremento de la calidad y estabilidad laborales –ya comentadas en el análisis descriptivo de la estabilidad laboral –muy significativo, que alcanza un impacto positivo de un 17.9%. Vale decir, las condiciones ligadas, primordialmente, a la estabilidad laboral –existencia y tipo de contrato y, jornada laboral- y aquellas relacionadas con los niveles de responsabilidad, al interior de la población beneficiaria, crecen significativamente en términos de calidad y seguridad laborales.

El efecto del programa es altamente positivo en este ámbito y está dando cuenta de la atención creciente que el Sence está colocando en este objetivo institucional.

Puesto que el mercado –reflejado en el grupo de control- incrementa la calidad del empleo en un 15.6%, en condiciones de empleabilidad claramente inferiores, se produce un incremento menor de la calidad y estabilidad laborales en los beneficiarios frente a la curva que representa al mercado.

Sin embargo, es destacable el esfuerzo interno del programa –frente a sí mismo- como así también la diferencia de 2 puntos sobre el mercado en un rasgo del empleo que no es fácil superar, en tanto atañe a factores de orden cualitativo como la calidad, seguridad, posición y estabilidad laborales, junto a las condiciones de empleabilidad con que se enfrenta el mercado laboral.

Esta ejecución (2005) sube 1.77 puntos porcentuales con relación al estudio anterior (ejecución 2003 y 2004). Se advierte que este incremento es neto puesto que la ejecución anterior prácticamente no exhibe impacto. Desde este punto de vista, es altamente destacable el esfuerzo del programa en una línea tan importante como ésta, la cual quizás no vista al programa con grandes cifras, pero sí apunta a elevar significativamente la calidad de vida de sus beneficiarios de manera sostenida y permanente en el tiempo: se trata de un impacto tremendamente relevante y constituye en sí mismo un inmenso aporte a nuestra sociedad.

#### Impacto en colocación

El impacto en colocación asume la siguiente expresión:

$$i_c = E^{-1}(\dot{i}_c - 1)$$

donde

$$\dot{i}_c = \rho^{1/a}$$

$$\rho = \rho_b / \rho_g$$

$\rho_b = n_c^b / (N_b - m_b)$  : tasa de colocación beneficiarios

$n_c^b$ : colocados o reinsertados beneficiarios

$N_b$ : población beneficiaria

$m_b$ : empleados *ex ante* grupo de beneficiarios

$\rho_g = n_c^g / (N_g - m_g)$ : tasa de empleo grupo control

$n_c^g$ : empleados *ex post* grupo de control

$N_g$ : población grupo de control

$m_g$ : empleados *ex ante* grupo de control

“a” es un parámetro de ajuste definido por el mercado

$$a = \ln(\rho_g^{-1})/\ln(x)$$

$\rho_g^{-1}$  es el máximo valor, permitido por el mercado, que puede adoptar  $\rho$

Tenemos que la tasa interna de colocación del programa es:

$$\rho_b = 38.62\%$$

El PNB está colocando a un 38.62% de sus beneficiarios cesantes al inicio del programa. Es decir, del total de beneficiarios desempleados existente al momento del inicio de la capacitación, un 38.62% encuentran empleo producto de la gestión del PNB.

Es una tasa alta y un interesante indicador de éxito del programa.

Constituye la probabilidad de estar empleado que tiene hoy un individuo que se capacita vía PNB. Es decir, la probabilidad de un individuo que está cesante y se capacita a través del PNB es de un 38.62%.

Por su parte, la tasa de empleo del mercado es:

$$\rho_g = 29.89\%$$

Luego, la razón de colocación real del PNB es:

$$\rho = 1.29$$

Este es el indicador real de impacto en colocación, el cual se utilizará más adelante en el cálculo del índice de impacto exógeno de capital humano.

Podemos observar que el programa arroja un impacto de un 29% sobre el mercado, superior al 21.3% obtenido en la evaluación anterior del programa.

Este es el indicador de éxito objetivo del programa en colocación; impacta positivamente en un 29%. Es la probabilidad mayor de estar empleado que tiene un individuo que se capacita en el programa en relación con la que tendría si no lo hace.

Por cada empleo unitario que brinda el mercado, el programa coloca 1.29 individuos.

Considerando la tasa de crecimiento actual del país y el ritmo de la actividad económica, se puede concluir que este resultado es exitoso e indica que el PNB está cumpliendo con este objetivo, el cual es un componente central de su política.

No descuidemos la elevada cifra que nos arroja la tasa del mercado para este sector social: 29.89%. Es una exigencia que está por sobre el crecimiento real del empleo en el país.

Lo cierto es que la tasa de empleo del país y, en este sector social, es muy inferior a la que arroja el grupo de control. Por ello, el impacto en colocación del PNB es, proporcionalmente, muy superior al 29%.

Ahora bien, para los efectos de alinear este resultado con los demás componentes del índice de impacto endógeno, es necesario efectuar un ajuste de escala que inhiba el efecto de arrastre de este indicador tan alto.

El máximo valor que puede adoptar  $\rho$ :

$$\rho_{max} = \rho_g^{-1} = 3.35$$

En consecuencia, se estima:

$$x = 1.3$$

De esta manera, se tiene:

$$a = 4.6$$

Así entonces:

$$i_c = E^{-1}(i_c - 1)$$

Donde

$$i_c' = \rho^{1/a}$$

$$i_c' = 1.0573 = +5.73\%$$

Por lo tanto, el impacto ajustado en colocación es positivo en un 5,73%. Al aplicarse el factor de corrección E, se tiene

$$i_c = +5.52\%$$

Este es el impacto endógeno –con ajuste de escala– en colocación del programa. Este resultado, al igual que el anterior, debe verse como una referencia al interior del índice de impacto endógeno y no como una medida de la realidad; dicha medida la proporciona la razón real de colocación de un 29% ya evaluada.

La expresión de este indicador, como la del índice de impacto endógeno en su conjunto, no debe interpretarse en relación con unidades de medida específicas de ningún tipo.

El efecto en el mercado, producto de la colocación, lo proporciona el índice de impacto exógeno en capital humano.

*Cálculo Final del Índice de Impacto Endógeno*

Habiendo calculado cada uno de los indicadores que componen el índice de impacto endógeno, se tiene que la ecuación del índice es la siguiente:

$$I_{en} = \rho i$$

$\rho$ : vector de peso

$i$ : vector de impacto

El vector de impacto es:

$$i = [i_n, i_c, i_q]$$

$$i = (+1.84, +5.52, +1.93)$$

Asignamos las siguientes ponderaciones:

- Capital Humano: 0.50
- Colocación: 0.35
- Calidad de la inserción: 0.15

El impacto de un programa como el PNB, necesariamente debe privilegiar el capital humano y luego la colocación, pues se trata de los dos principales sentidos y grandes objetivos del programa.

Así entonces tenemos que el vector de peso asume la siguiente expresión:

$$p = (0.5, 0.35, 0.15)$$

Finalmente, tenemos que la función de impacto sería:

$$I_{en} = p_i i_i$$

$$I_{en} = +4.66 \%$$

Podemos afirmar entonces, que el impacto general del PNB es positivo y asciende a un 4.66% en relación con los objetivos propuestos.

Es decir, el impacto general endógeno del PNB es de un 4.66%. Si se recuerda que todos los indicadores están referidos a escenarios pre y contrafactuales (diferencias en diferencias), el resultado señala que el PNB genera cambios positivos en su población beneficiaria que no serían posibles sin su intervención, pues supera al mercado en cada uno de ellos.

**Se puede concluir que el impacto integral del PNB es positivo y alcanza un 4.66% por sobre el mercado.**

Claramente el mayor aporte lo efectúa el impacto en colocación (no olvidemos que la escala de este indicador está ajustada).

Con todo, este medidor nos está ilustrando en torno al resultado general del programa. Nos habla acerca de cómo se comportó con arreglo a sus propios objetivos.

Y las cifras son todas azules, es decir, el PNB arroja impactos positivos (sobre el mercado) en sus tres principales indicadores: capital humano lo incrementa en +1.3%, la colocación supera al mercado en +5.52% y la calidad de la inserción es mejorada en +1.93%. Éstos son los impactos que genera la intervención del programa con relación al mercado.

5.3.1.2. *Índice de Impacto Exógeno del Programa o Impacto Social Real en Capital Humano*

$$I_{ex} = (A_{gc} * VAC + A_{ge} * VAE_r) / A_{gt}$$

$A_{gc}$  = aporte relativo del mercado por concepto de empleo

$A_{ge}$  = aporte relativo del mercado por concepto de incremento salarial

$A_{gt}$  = aporte total del mercado

$I_{ex}$ , en suma, representa el impacto social neto, expresado en el incremento total de capital humano que aporta el programa a la sociedad. Se trata del impacto real, en capital humano medido en unidades monetarias, que genera el programa con su intervención.

Refleja los valores agregados, en capital humano, que aporta el programa a la sociedad, expresando el impacto hacia fuera, en la sociedad: es el impacto económico que se registra con la intervención del programa.

Es, en suma, el aporte relativo en ingresos que hace el programa a la sociedad con su intervención.

Este índice expresa el impacto real neto en capital humano, convirtiéndose en el indicador más fino y representativo del incremento de capital humano real que realiza el Programa, pues tanto el índice de impacto endógeno de este evaluador como los resultados econométricos y del *Propensity Score Matching*, engloban al conjunto de la población y recogen, por tanto, los efectos oscilatorios de las rotaciones y recambios, operando con valores de efecto medios, con escasa o nula sensibilidad a los aportes absolutos brindados, por ejemplo por el número de colocados del Programa o el aislamiento de aquellos que ya se encontraban empleados al inicio de la capacitación.

$I_{ex}$  aísla los efectos puros, filtrando únicamente los aportes netos –exento de los ruidos anteriores- y entregando los incrementos relativos reales, expresados en dinero, que genera el programa por medio de la colocación y del aumento real de ingresos que experimentan aquellos beneficiarios que se encontraban empleados al inicio del curso.

Este es el principal índice del evaluador y el más sensible y relevante de todas las herramientas de cálculo de impacto a aplicar en esta consultoría, en las tres líneas de medición que se ofrecen: mide incrementos reales de capital humano.

Por las razones que se esgrimen, éste es el único instrumento que mide, de manera certera y específica, el impacto real en capital humano que el Programa genera en la sociedad. Las otras mediciones, tanto de este evaluador, como de los otros métodos no registran, a ese nivel de precisión, esta medida tan relevante y central que se sitúa en la naturaleza del éxito del Programa.

Este indicador se compone de dos dimensiones que registran los valores agregados relativos del programa: por concepto de colocación y por incremento de ingresos medios de los beneficiarios que ya se encontraban empleados al inicio del curso. Ambas dimensiones expresan el impacto real en capital humano que ejerce el programa hacia la sociedad en sus respectivos ámbitos.

*VAC: índice de impacto en capital humano por concepto de colocación*

El VAC es el índice de incremento de capital humano debido específicamente a la colocación que logra el Programa. Registra el impacto real en capital humano aportado, fundamentalmente, por la colocación laboral. Es el valor agregado relativo o índice de impacto en capital humano debido a la colocación y toma la siguiente forma:

Este índice adquiere la siguiente expresión:

$$VAC = E^{-1} * (VAC_{t-1})$$

Tenemos que el indicador de colocación real del programa es:

$$\rho = 1,29$$

Los ingresos medios, tanto de los colocados por PNB como de los que se emplearon *ex post* al interior del grupo de control, se expresan a través de las respectivas medias puesto que todas las distribuciones –de los ingresos en el tiempo para ambos grupos- se comportan como distribuciones normales. Así, la relación de ingresos de los colocados del grupo de estudio versus los empleados del grupo de control, es:

$$(\sum M_i^c)/(\sum M_i^{gc}) = 0.96$$

De esta forma, el valor agregado relativo de los beneficiarios por concepto de colocación sería:

$$VAC_r = \rho[(\sum M_i^c)/(\sum M_i^{gc})]$$

$$VAC_r = 1.239$$

En estricto rigor, este indicador reporta –como veremos más adelante- el retorno neto por concepto de colocación y, si se le aplica el factor E de corrección de sesgos –que es lo justo- se transforma en el aporte real de capital humano que aporta el programa por concepto de colocación:

$$E^{-1} = 0,963$$

$$VAC = (VAC_r \cdot E^{-1}) \cdot 0,963$$

$$VAC = 1.193$$

Este indicador nos está entregando la relación de ingresos, entre los colocados por el programa y el mercado, ponderada por la razón real de colocación del programa frente al mercado.

Se puede afirmar que el capital humano real crece en un 19.3% con la intervención del programa, en la dimensión que tributa a la colocación.

*El PNB exhibe un impacto positivo de +19.3% -con relación al mercado- por concepto de colocación laboral.*

Las cifras confirman lo que se había adelantado en torno a la mayor sensibilidad y precisión de este indicador, pues claramente es la razón de colocación real del programa (1.29) la que incide de manera determinante en el resultado.

La potencia del VAC y la subsecuente importancia de la dimensión de colocación al interior del PNB debiera compeler al programa a procurar una optimización de los modelos de intermediación laboral en su interior, pues ellos son figuras claves de su éxito presente y futuro.

*Por su parte, el programa exhibe un retorno social por concepto de colocación que es superior en un 23.9% al que reporta el mercado con el crecimiento del empleo en este sector. Es decir, por cada unidad monetaria que coloca el mercado por concepto de nuevos empleos, el PNB aporta 1.239 unidades monetarias.*

*VAE<sub>r</sub>: índice de impacto en capital humano por concepto de capacitación*

El VAE<sub>r</sub> es sumamente relevante, pues registra el aumento neto de capital humano del programa, debido exclusivamente, a la capacitación. En efecto, el impacto en términos de incremento efectivo de capital humano que genera la capacitación, solamente puede observarse con nitidez a través de este indicador, que mira a los beneficiarios empleados *ex ante* y sin considerar al sector independiente.

Esto es importante, pues este indicador registra el incremento neto de capital humano por concepto de capacitación y, para ello, debe aislar a sus exponentes netos: los empleados *ex ante* y que estaban contratados institucionalmente. Esta diferencia muestra el mercado real del capital humano; el sector independiente sigue otras lógicas.

$$VAE_r = [(\sum M_i^{be})/(\sum M_i^{ge})] * [M_a^{ge}/ M_a^{be}]$$

$M_i^{be}$ : ingresos mensuales medios de los beneficiarios empleados *ex ante* en el mes i

$M_i^{ge}$ : ingresos mensuales medios de los empleados *ex ante* del grupo de control en el mes i

$M_a^g$ : ingresos mensuales medios de los empleados *ex ante* del grupo de control en el tiempo  $t_0$

$M_a^b$ : ingresos mensuales medios de los beneficiarios empleados *ex ante* en el tiempo  $t_0$

$t_0$ : momento inmediatamente anterior a la ejecución del programa

Al igual que en el caso anterior los ingresos medios, tanto de los beneficiarios empleados *ex ante* como de los empleados *ex ante* al interior del grupo de control, se expresan a través de las respectivas medias, puesto que las distribuciones –de los ingresos en el tiempo para ambos grupos- se comportan como distribuciones normales.

Así, el valor agregado relativo (VAE<sub>r</sub>) en los beneficiarios empleados *ex ante* sería:

$$VAE_r = [(\sum M_i^{be})/(\sum M_i^{ge})] * [M_a^{ge}/ M_a^{be}]$$

$$VAE_r = 1.063$$

En la misma lógica anterior, este indicador nos reporta un 6.3% de retorno neto que aporta el programa en relación con el mercado, por concepto de incremento salarial o de aumento de capital humano debido exclusivamente a la capacitación.

El diferencial de ingresos que experimentan los beneficiarios del PNB que se encontraban empleados al momento de efectuar el curso es un 6.3% más alto que el que registra el mercado.

Dicho de otro modo, por cada unidad monetaria que aporta el mercado por concepto de aumento de ingresos en el sector empleado, el programa entrega 1.063 unidades monetarias.

Este es el incremento real de capital humano brindado exclusivamente por la capacitación realizada. El sector empleado (excluido el sector independiente) al inicio del curso experimenta un aumento de sus ingresos superior, en un 6.3%, al que registra el mercado para el mismo sector. Este es un resultado muy positivo en atención al carácter del PNB y el perfil de sus beneficiarios.

*Cálculo del I<sub>ex</sub>*

Así entonces, tenemos que el índice de impacto real del programa en capital humano es:

$$I_{ex} = (A_{gc} * VAC + A_{ge} * VAE_r) / A_{gt}$$

$$A_{gc} = \$ 289.243.528$$

$$A_{ge} = \$ 313.750.812$$

$$A_{gt} = \$ 602.994.340$$

$$I_{ex} = 1.125$$

Con este indicador, es posible comprender mejor los resultados endógenos de impacto del programa, expresados en el índice de impacto endógeno, particularmente el indicador de capital humano.

Al aislar los efectos puros, que consigna el  $I_{ex}$ , los índices de capital humano se tornan muy positivos.

Esto se debe a que el indicador de capital humano del índice de impacto endógeno engloba al conjunto de la población y recoge, por tanto, los efectos oscilatorios de las rotaciones y recambios.

Al mismo tiempo opera con valores medios, igual que las regresiones econométricas y el *Propensity Score Matching*, método que esconde efectos relevantes y determinantes de un programa como el PNB, cuales son los provocados por los resultados de la colocación frente al mercado.

Por el contrario, el  $I_{ex}$  filtra únicamente los aportes netos –exento de los ruidos anteriores– y entrega los incrementos relativos reales, expresados en dinero, que genera el programa por medio de la colocación y del aumento real de ingresos que experimentan aquellos beneficiarios que se encontraban empleados al inicio del curso.

Este último indicador ( $VAE_r$ ) es sumamente relevante, pues registra el aumento neto de capital humano del programa, debido a la capacitación específicamente. En efecto, el impacto en términos de incremento efectivo de capital humano que genera la capacitación, solamente puede observarse con nitidez a través de este indicador.

Si bien el VAC está dando cuenta de incrementos de capital humano, es la colocación la que determina su magnitud. Y esta colocación, aún cuando constituye un indicador de aumento de capital humano (mirado en términos absolutos, en tanto ingresos que antes no existían) que valida el mercado, no es posible adjudicárselo al proceso de capacitación propiamente tal.

La coherencia indica que el VAC, y por añadidura el  $I_{ex}$ , tributan al programa en su conjunto, no solamente a su dimensión capacitadora.

Podemos afirmar que el  $VAE_r$  es el indicador de aumento de capital humano vía capacitación, por excelencia. Vale decir que el impacto en capital humano de la capacitación brindada por el PNB es un 6.3%.

Un incremento de un 6.3% sobre el mercado en las remuneraciones de los beneficiarios del PNB, exclusivamente debido a su dimensión capacitadora, es muy significativo considerando el perfil socio cultural de la población y que se trata de gente muy joven (no debe olvidarse que el sector de trabajadores independientes está excluido y sólo se operó con empleados institucionales, con el objeto de pesquisar incrementos de capital humano puro, debidos a la capacitación).

El VAC registra el impacto real en capital humano aportado, fundamentalmente, por la colocación laboral: 19.3%.

Y, por lo tanto, el impacto social neto en capital humano del programa en su conjunto, se mide con el  $I_{ex}$  y representa un incremento de 12.5% con relación al mercado.

En síntesis, el impacto real en capital humano del programa (hacia la sociedad y medido en unidades monetarias) se resume de la siguiente forma:

$$\text{Impacto en colocación} = \text{VAC} = + 19.3\%$$

$$\text{Impacto por capacitación} = \text{VAE}_r = + 6.3\%$$

$$\text{Impacto real en capital humano del PNB: } I_{ex} = + 12.5\%$$

5.3.2. Vector de Eficiencia del Programa:  $e_2$

La eficiencia del programa la mide el segundo vector del evaluador:

$$e_2 = (\text{BSP}, E_i)$$

El primer indicador (BSP) registra el retorno social del programa con relación al mercado, da cuenta de cuán costo efectivo es el PNB en la sociedad. El segundo ( $E_i$ ) mide la eficiencia del PNB al interior de la institución Sence.

5.3.2.1. *BSP: beneficio social del programa*

El BSP mantiene una arquitectura idéntica al índice de impacto exógeno, pero con algunas diferencias:

- No se aplica el coeficiente de empleabilidad al  $VAC_r$ , pues aquí lo que importa es medir la velocidad de retorno relativa del programa frente al mercado: el aporte monetario neto y real. Como no es una medición de impacto en capital humano, como sí lo es  $I_{ex}$ , su determinación no requiere de la igualación de las condiciones de entrada entre beneficiarios y controles a través del factor E.
- El  $VAE_r$  se extiende al sector independiente, por la misma razón anterior y también porque el BSP mide la eficiencia total del programa, convirtiéndose, por ende, en un indicador general de impacto de éste, más certero que el índice endógeno y que los resultados econométricos y del *matching*.

$$\text{BSP} = (A_{gc} * \text{VAC}_r + A_{ge} * \text{VAE}_r) / A_{gt}$$

$A_{gc}$  = aporte relativo del mercado por concepto de empleo

$A_{ge}$  = aporte relativo del mercado por concepto de incremento salarial

$A_{gt}$  = aporte total del mercado

El BSP es, entonces, el beneficio social neto y mide la velocidad de recuperación de la inversión o costo efectividad real del Programa. Dicho de otro modo, el BSP reporta la cantidad de unidades monetarias que percibe la sociedad con la intervención del programa, por cada unidad monetaria que aporta el mercado sin la intervención del programa.

Mide eficiencia real y costo efectividad en y hacia la sociedad (en forma exógena).

Por su parte, este índice sin la corrección del VAC por el factor empleabilidad y con el VAE<sub>r</sub> que contempla a todos los empleados (incluido el sector independiente), se convierte en un excelente medidor del retorno social neto del programa o beneficio social del programa (BSP), al mismo tiempo que en un *índice general del impacto real del PNB*:

$$\begin{aligned} \text{VAC}_r &= + 23.9\% \\ \text{VAE}_r &= + 3.6\% \\ A_{gc} &= \$ 289.243.528 \\ A_{ge} &= \$ 461.469.469 \\ A_{gt} &= \$ 255.709.299 \end{aligned}$$

$$\text{BSP} = 1.114 = + 11.4\%$$

Luego, el aporte relativo, medido en unidades monetarias, que hace el programa a la sociedad con su intervención es de un 11.4%.

Dicho de otro modo, el PNB reporta 1.114 veces cada aporte en dinero efectuado por el mercado.

Por cada unidad monetaria que aporta el mercado sin la intervención del programa, la sociedad percibe 1.114 unidades monetarias con la intervención del programa.

Se puede apreciar que el BSP arroja una tasa de éxito bastante alta. Este éxito se refiere expresamente al impacto externo, al impacto real y general del programa en la sociedad. Se puede afirmar que el impacto real del PNB en la sociedad es 11.4%. Esto se verá ratificado con los resultados de la evaluación económica del programa.

En otra óptica, el programa recupera la inversión a una velocidad 11.4% mayor que la del mercado. Es un 11.4% más costo efectivo que el mercado.

La eficiencia real del programa, sobre el mercado, es de 11.4%.

### 5.3.2.2. $E_f$ : eficiencia institucional

El cálculo de la eficiencia o costo efectividad institucional del programa comprende dos dimensiones adquiere la siguiente expresión:

$$E_f = (1 - E)$$

$$E = \gamma / \text{VHS}$$

$$\gamma = \text{G/N costo unitario del programa, por beneficiario y por hora}$$

$$\text{G: gasto total generado por el programa}$$

$$\text{N: población beneficiaria}$$

$$\text{VHS: valor hora Sence}$$

$E_f$  proporciona la base para la determinación de costo efectividad asociada al programa en relación con sus similares estandarizados institucionalmente mediante el cálculo de la razón de costos unitarios.

El costo total del programa fue calculado incorporando el costo unitario por beneficiario más el costo CPC por beneficiario evaluado (capacitado y no capacitado), más el 5% del costo de intermediación que corresponde a los costos *back office* y *front office* del programa.<sup>4</sup>

El costo total actualizado del año 2005 sería el siguiente:

$$\text{CT} = \$ 7.044.888.626$$

El costo unitario en pesos por hora y por beneficiario sería:

$$\gamma/h = \$ 3.634$$

Este valor se contrasta con el valor hora Sence, que es un parámetro estándar definido por la institución:

$$\text{VHS} = \$ 4.000$$

Tenemos entonces que el resultado de costo efectividad es:

$$E = 3.634/4.000$$

$$E = 0.909$$

Se observa que el PNB es un programa eficiente al interior de la institución. Si queremos dimensionar su eficiencia con relación al estándar institucional, ésta sería:

$$E_f = (1 - E) * 100 = (1 - 0.909) * 100$$

$$E_f = 9,08 \%$$

Esto quiere decir que el PNB 2005 se comportó un 9.08% más eficiente que el estándar institucional. Es costo efectivo en un 9.08%, al interior de la institución Sence.

<sup>4</sup> El costo de intermediación total para el PNB fue calculado utilizando el indicador obtenido en el estudio de los datos del año 2002, realizado para el SENCE por Geo Consultores. En este estudio se determinó que el SENCE tenía ese año a nivel agregado un costo de intermediación de 3.64%. Para la franquicia tributaria tenía cerca del 3.4% y para los Programas Sociales tenía entre cerca del 5% de costos de intermediación respecto de su operación. Englobada en esta cifra estaba el Programa Capacitación de Jóvenes exhibía un 5.02% respecto de sus operaciones. Así con esto se sumó a los costos totales ese porcentaje aproximado a 5%, y se determinó los costos totales por persona capacitada.

## 5.3.3. Evaluador del PNB

De esta forma, la matriz que conforma el evaluador asociado al PNB es la siguiente:

$$\begin{bmatrix} 4.66 & 12.5 \\ 9.08 & 11.4 \end{bmatrix}$$

Podemos observar que el evaluador proporciona una síntesis de resultados integrales y sustantivos del PNB, en términos de impacto y de eficiencia. El evaluador del PNB –compuesto por la matriz- es enteramente positivo e ilustra, de una mirada, sobre la respuesta total del programa.

Al leer por fila, el evaluador se compone de dos vectores: un vector asociado a impactos –endógenos y reales en incrementos de capital humano puro- y otro asociado a eficiencia interna y externa o impacto real total en la sociedad:

$$\begin{aligned} \mathbf{e}_1 &= (I_{en}, I_{ex}) \\ \mathbf{e}_2 &= (E_i, BSP) \\ \mathbf{e}_1 &= (+ 4.66\%, + 12.5\%) \\ \mathbf{e}_2 &= (+ 9.08\%, + 11.4\%) \end{aligned}$$

El primer vector ( $\mathbf{e}_1$ ), de impactos internos y externos, se compone de los dos índices de impacto: el índice de impacto exógeno (impacto real en capital humano) que arroja un impacto positivo de +12.5% y el índice de impacto endógeno (contra sus propios objetivos) que también da un impacto positivo de +4.66%. En términos de impacto, el PNB se conduce muy positivamente, en particular en lo referido al impacto en capital humano neto y a los resultados de colocación laboral.

El segundo vector ( $\mathbf{e}_2$ ), de eficiencia programática muestra que la eficiencia institucional también es positiva: +9.08% y la eficiencia real sobre el mercado de +11.4% brinda el impacto global del programa sobre la sociedad, medido en unidades monetarias relativas al aporte total del mercado (costo efectividad del PNB). El PNB se manifiesta como un programa altamente eficiente, tanto al interior del SENCE como hacia la sociedad.

Mirado así, el evaluador reporta impactos y rendimientos de orden muy positivo, tanto internos como externos y, cada uno de ellos, representando naturalezas distintas del programa.

Si se lee por columna, se tienen otros dos vectores:

$$\begin{aligned} \mathbf{u}_1 &= (I_{en}, E_i) \\ \mathbf{u}_2 &= (I_{ex}, BSP) \\ \mathbf{u}_1 &= (+ 4.66\%, + 9.08\%) \\ \mathbf{u}_2 &= (+ 12.5\%, + 11.4\%) \end{aligned}$$

El primero ( $\mathbf{u}_1$ ) ilustra, mediante el par ordenado impacto endógeno - eficiencia institucional, la conducta del PNB al interior de la institución SENCE. Estos indicadores debieran observarse en comparación con el resto de los programas del SENCE, de manera que cobren así todo su sentido.

El impacto endógeno, que cubre tres líneas centrales del programa -capital humano, colocación laboral y calidad de la inserción- precisa, para su puesta en valor, de contrastarse con otros resultados al interior de la institución.

La eficiencia institucional, si bien a través del VHS se autoexplica, su resultado sólo puede ser aprehendido en todo su valor al observar el rendimiento interno de otros programas institucionales.

Con todo, sus cifras azules dan cuenta de un comportamiento interno positivo que justifica plenamente su presencia institucional.

El segundo vector ( $\mathbf{u}_2$ ) reporta el impacto real del programa en la sociedad: impacto real en capital humano neto ( $I_{ex}$ ) e impacto real total (BSP). Este vector se constituye en el indicador más importante, más preciso y más fino del evaluador (como lo corroborará la evaluación económica):

$$\mathbf{u}_2 = (+12.5\%, + 11.4\%)$$

$\mathbf{u}_2$  representa, con claridad, el impacto en la sociedad que exhibe el PNB, midiendo los incrementos relativos de capital humano puro y su costo efectividad. Se trata de impactos reales y tangibles –medidos en unidades monetarias- que el PNB aporta a la sociedad en ambas dimensiones.

Con relación a la primera de ellas, como ya se analizó, reporta el impacto del programa sobre el mercado en incremento de capital humano químicamente puro: por concepto de colocación laboral y de capacitación específicamente. Esto es muy importante pues, como se ha visto, ninguno de los métodos de cálculo anteriores mide, real y efectivamente, las variaciones de capital humano que tributan al programa, de manera precisa y diferenciada. Y más relevante se torna cuando, justamente, es el capital humano la medida que toda la comunidad académica está de acuerdo que representa de manera genuina el impacto de un programa de capacitación y empleo.

El impacto que se anota el PNB es positivo en un 12.5% sobre el mercado, es decir, el programa genera incrementos de capital humano en ese porcentaje sobre el mercado. Este es un impacto altamente significativo y mensurable en unidades monetarias, como ya se ha cotejado. Un impacto de esta envergadura en capital humano es, sin duda, un indicador de éxito pleno del programa y señala no sólo que lo está haciendo excelente y cumpliendo a cabalidad su misión, sino que constituye un aporte real y efectivo a la sociedad chilena.

El segundo índice (BSP) no hace sino reforzar lo aseverado en materia de aporte del PNB a la sociedad. Este indicador recoge el aporte en unidades monetarias que efectúa el programa en relación con el mercado: registra su eficiencia en la sociedad y su costo efectividad.

El BSP está señalando que el PNB es 11.4% más eficiente que el mercado, vale decir, que el PNB contribuye en 1.114 más capital que el mercado. Por cada unidad monetaria que percibe la sociedad sin el PNB, éste entrega un 11.4% más con su intervención.

¿Qué quiere decir esto? Que el PNB es 1.114 más costo efectivo que el mercado y, por lo tanto, ésta es la medida de impacto integral del programa por excelencia. Se puede afirmar que el PNB exhibe un impacto real e integral en la sociedad de un 11.4%. El BSP es el impacto social del PNB.

Si bien el índice de impacto exógeno (12.5%) es el indicador real de incremento efectivo de capital humano que aporta el PNB a la sociedad, el BSP, al abarcar a toda la población y sin estar afectado por el factor empleabilidad, pero sin embargo capturando el efecto colocación laboral, recoge este impacto global del programa que, efectivo y tangible, constituye su impacto social.

Es así como este segundo vector ( $u_2$ ) sintetiza el impacto social del PNB, en incremento neto de capital humano y en aporte monetario global.

En conclusión, se puede afirmar que el PNB arroja resultados altamente favorables, con impactos positivos, incrementos significativos de capital humano y comportándose eficientemente en el contexto del mercado y al interior del Sence.

#### 5.4. Evaluación Económica del PNB

La evaluación económica del programa se realiza mediante el cálculo de tres indicadores financieros: VAN, TIR y Período de Recuperación de la Inversión, con el objeto de cuantificar la rentabilidad social del PNB.

Antes de entrar en su operatoria, es necesario explicitar ciertas consideraciones que están a la base de esta evaluación y que se relacionan con su parámetro más relevante: la tasa de descuento.

Al respecto, se consideró el escenario económico nacional al interior de la actual coyuntura internacional. En la anterior evaluación se utilizó la tasa del bono soberano (EE. UU.), puesto que la disquisición principal que se hacía era la conveniencia o inconveniencia de considerar el recurso PNB como un gasto o como una inversión social, en el contexto de los excedentes del cobre. Se colocó a prueba, entonces, la real oportunidad de destinar estos recursos al ahorro externo del país en función de los rendimientos del programa. Es decir, se evaluó económicamente el PNB, estableciendo el costo oportunidad de la inversión como el ahorro externo expresado en la tasa del bono soberano norteamericano.

Hoy, tanto la situación de Chile, en términos de la colocación estratégica de sus recursos y superávit, como la situación internacional marcada, precisamente por el umbral crítico estadounidense, no le otorgan validez a la utilización de un criterio semejante, sino que deben efectuarse mayores consideraciones las cuales, en lo posible, agoten el tema de las oportunidades de utilización de los mismos recursos (invertidos en el PNB) por parte del Estado.

Y, en consecuencia lógica, se buscó el mejor modelo que representara una tasa social de descuento (TSD) susceptible de ser aplicada con pertinencia en esta evaluación. Para el efecto y resumiendo, se utilizó el modelo desarrollado por Fernando Cartes, Eduardo Contreras y José Miguel Cruz que, actualmente, es utilizado por Mideplan.

El modelo de cálculo de la TSD, desarrollado por los autores, se consideró pertinente en virtud del enfoque de eficiencia que utilizan para su diseño. A saber, la TSD es determinada en función de las tres alternativas de inversión que agotan las distintas oportunidades de costo de capital de estos recursos para la sociedad. Según los autores:

“El enfoque de eficiencia determina el cálculo de la TSD a partir de la valoración alternativa que la sociedad le da a la utilización de los fondos de inversión.

En una economía abierta, se distinguen tres fuentes posibles:

- a) El ahorro privado
- b) La inversión privada
- c) El ahorro externo

Por este motivo, la valoración de la TSD debe ser una ponderación de la valoración social de las tasas asociadas a cada uno de estos tres tipos de fuentes:

$$TSD = \beta \cdot tp + \phi \cdot q + \alpha \cdot CMgx$$

En donde  $tp$ ,  $q$ , y  $CMgx$  son los costos que la sociedad percibe, asociadas al ahorro privado, al rendimiento de la inversión y al endeudamiento externo, respectivamente. Los valores  $\beta$ ,  $\phi$ , y  $\alpha$  son los ponderadores de estos valores, los cuales reflejan el impacto relativo que produce el uso de cada una de las fuentes de financiamiento.

Por lo tanto, el cálculo de la TSD según el enfoque de Eficiencia, exige determinar los siguientes valores:

- ✓ Tasa de captación del ahorro interno ( $tp$ ), que se usa como proxy de la tasa de preferencia intertemporal del consumo ( $r$ ).
- ✓ Tasa de rendimiento de la inversión ( $q$ ), que se usa como proxy de la productividad marginal de la inversión ( $p$ ).
- ✓ Costo marginal de endeudamiento externo ( $CMgx$ )

Los ponderadores, de acuerdo a la metodología de Harberger, se pueden expresar en función de las elasticidades según relaciones, donde:

- $Es$  = Elasticidad Ahorro Interno - Tasa de Interés Ahorro Interno
- $Sp$  = Ahorro Interno, como proporción del PIB
- $Ni$  = Elasticidad Inversión - Tasa de Rendimiento de la Inversión
- $Ip$  = Inversión Privada, como proporción del PIB
- $Esx$  = Elasticidad Ahorro Externo - Tasa de Interés Ahorro Externo
- $Sx$  = Ahorro externo como proporción del PIB internacional ( $i^*$ ).<sup>5</sup>

La TSD actual utilizada por Mideplan, de acuerdo a este modelo, es 8%.

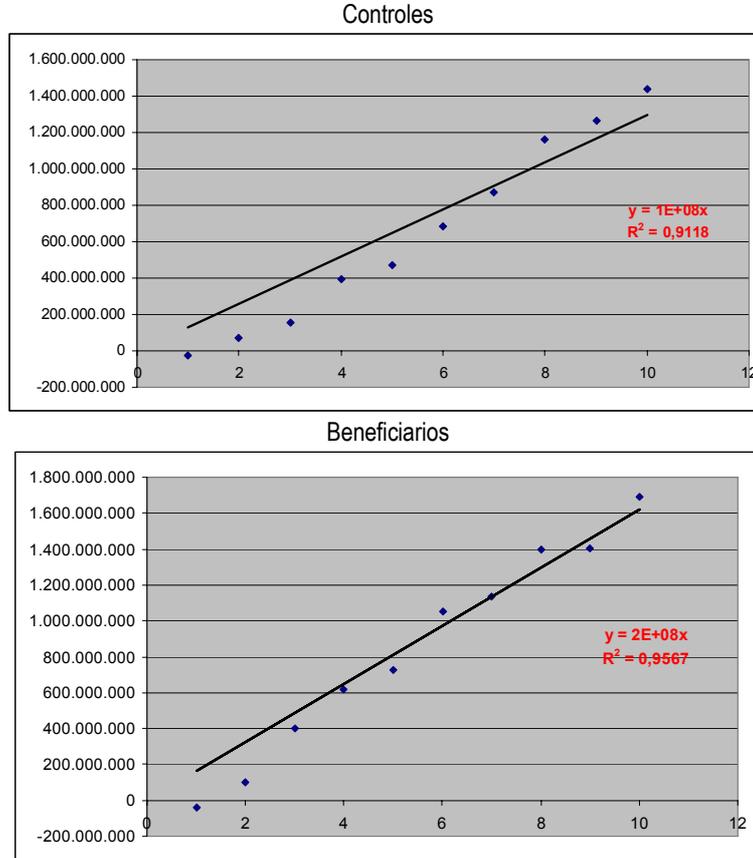
Los flujos que se consideran son incrementales, no absolutos. Es decir, a los flujos de ingresos se les resta el flujo actualizado de los ingresos anteriores a la ejecución del programa. Ello con el objeto de operar con diferenciales de ingresos netos que reflejen únicamente el efecto del programa.

Se consideró los flujos actualizados (a valor presente) del grupo de estudio proyectados a la población beneficiaria y asumiendo los costos totales del programa (ya calculados en el evaluador) a modo de inversión inicial.

Se calculó el tiempo crítico ( $T_c$ ) de recuperación de la inversión por parte del mercado. Para este efecto se elevó el nivel de exigencia contemplado inicialmente: se estableció a partir de los flujos descontados a la TSD (8%) del grupo de control proyectados a la población beneficiaria y no con el salario mínimo como lo plantea el modelo del evaluador.

<sup>5</sup> Fernando Cartes, Eduardo Contreras y José Miguel Cruz, *La Tasa Social de Descuento en Chile*. Santiago, 2004.

Este tiempo crítico equivale al período de recuperación de la inversión por parte del grupo de control y es de dos años y 5 meses; es decir, el mercado recupera la inversión en diciembre del 2007, correspondiente al trimestre que contempla el mes de enero de 2008. En consecuencia, se regresan las variables de ingresos en función del tiempo, tanto para los controles como para los tratados, con el objeto de proyectar el trimestre mencionado, obteniendo lo siguiente:



De este modo, se proyectan ingresos para el trimestre de enero 2008:

Beneficiarios: \$ 1.760.000.000

Controles: \$ 1.430.000.000 (resultado de la proyección de la serie que descuenta la TSD para la determinación del período de recuperación de la inversión y del T<sub>c</sub>) y \$ 1.466.666.667 (con los flujos reales y a valor presente para el cálculo de los otros dos indicadores).

Así, tenemos los siguientes resultados:

	-7.044.888.626
	-43.237.802
	98.466.809
	399.266.186
	615.390.444
<b>PNB</b>	728.182.040
	1.051.837.998
	1.134.139.112
	1.395.930.498
	1.401.186.550
	1.689.538.238
	1.760.000.000
<b>VAN Soc</b>	<b>\$ 1.665.077.663,64</b>
<b>Período Recuperación Invers</b>	<b>Septiembre '07</b>
<b>TIR Social (trimestr</b>	<b>5%</b>

	-7.044.888.626
	-27.232.639
	80.291.027
	176.835.341
	442.481.182
<b>Mercado</b>	532.337.402
	723.161.068
	925.021.533
	1.233.567.927
	1.267.505.370
	1.441.342.155
	1.466.666.667
<b>VAN Social</b>	<b>-\$ 13.713.536,04</b>
<b>Período Recuperación Inversión</b>	<b>Diciembre '07</b>
<b>TIR Social(trimestral)</b>	<b>2%</b>

Se aprecia que, en el momento en que el mercado recupera la inversión (trimestre enero de 2008), el programa proporciona un excedente de \$ **1.665.077.663,64** sobre la recuperación de la inversión y la rentabilidad exigida de un 8% anual (2% trimestral). En el período definido como crítico el PNB recupera el capital invertido, renta el 8% anual e incorpora riqueza a la sociedad en una cifra que se eleva por sobre un tercio de la inversión. Y la tasa interna de retorno (TIR) anual alcanza un 20% contra el 8% de la TSD (5% contra 2% trimestrales).

Con relación al mercado, se advierte que éste tiene un VAN negativo, para el mismo período y una TIR idéntica, como era de esperar, a la TSD aplicada. El PNB ostenta, junto a un VAN positivo, una TIR que más que duplica en dos años y medio al mercado y a la TSD. Los niveles de rentabilidad que exhibe el programa son muy positivos. Debe recordarse que se está trabajando con flujos incrementales, es decir, con los excedentes reales y no con los flujos de ingresos absolutos.

Una relación tremendamente relevante para los resultados que arroja el evaluador, es la que entregan los respectivos períodos de recuperación de la inversión. El mercado muestra un período de 29 meses, mientras que el tiempo del PNB es de 26 meses. Si se establece la relación entre ambos, se tiene que:

$$\text{Tasa de Recuperación (TR)} = 29/26 = 1.115$$

$$\text{TR} = 11.5\%$$

Se advierte de inmediato que esta tasa es idéntica a la que calcula (mediante otras fórmulas de cálculo) el evaluador como eficiencia real o costo efectividad:

$$\text{BSP} = 11.4\%$$

Debe recordarse que el BSP también se definió como “el beneficio social neto y mide la velocidad de recuperación de la inversión o costo efectividad real del Programa. Dicho de otro modo, el BSP reporta la cantidad de unidades monetarias que percibe la sociedad con la intervención del programa, por cada unidad monetaria que aporta el mercado sin la intervención del programa”, definición que viene no sólo desde la formulación de la propuesta técnica, sino que desde la publicación del evaluador en abril de 2006.

La relación entre los respectivos períodos de recuperación de la inversión (11.5%), que refleja exactamente el mismo fenómeno, confirma la validez y precisión del instrumental que compone el evaluador y la fuerza de este indicador (BSP), definido como uno de los más precisos, sensibles e importantes de todos los resultados de esta evaluación y que representa el impacto social integral y efectivo del programa.

Esta confirmación del BSP que le otorga un indicador tradicional y característico de las evaluaciones económicas no es sólo importante en sí misma, sino que valida el resto de la estructura del evaluador, en particular, el índice de impacto exógeno ( $I_{ex}$ ). Ello en razón de su arquitectura casi idéntica al BSP y porque este índice ha sido definido como el otro indicador gravitante del programa, conformando ambos el vector denominado  $u_2$ : “El segundo vector ( $u_2$ ) reporta el impacto real del programa en la sociedad: impacto real en capital humano neto ( $I_{ex}$ ) e impacto real total (BSP). Este vector se constituye en el indicador más importante, más preciso y más fino del evaluador”.

Siendo así, se concluye que  $I_{ex}$  refleja efectivamente y con precisión el impacto neto en incrementos de capital humano puro del PNB, que tributan a colocación y a capacitación, confirmando la finura y sensibilidad del evaluador y, en particular, del vector  $u_2$ , que representa, con claridad, el impacto en la sociedad que exhibe el PNB.

Como se discutirá más adelante, y tal como se anticipó en la misma propuesta el año pasado, ningún otro instrumento ni método alternativo, incluyendo todos los procedimientos econométricos existentes, está en condiciones de medir específicamente -y con la precisión exhibida- el capital humano concreto

que genera el programa; no tienen el poder de registrar las variaciones que experimenta esta variable tan relevante que es el capital humano, pues no pesquisan de manera fina los movimientos laborales de la población beneficiaria y, muy especialmente, no dan cuenta ni registran el aporte más relevante y central del PNB: la colocación laboral.

En síntesis, los indicadores financieros hablan por sí solos. El PNB es altamente rentable y de gran beneficio social.

Si se agregan estos indicadores a los resultados anteriores, se obtiene un cuadro completo del programa, altamente auspicioso en términos de impacto, de rentabilidad social y de eficiencia.

#### 5.5. Discusión de los resultados de impacto

Teniendo a la vista todos los resultados arrojados mediante los tres métodos aplicados, es necesario efectuar ciertas comparaciones y establecer la validez de algunas hipótesis que, al respecto ya se habían formulado en los informes de avance y en la misma propuesta técnica del año pasado.

En primer lugar se cotejarán las cifras puras y, luego, se procederá a plantear las disquisiciones necesarias.

Con el objeto de hacer comparables todos los resultados, se procede a ajustar las cifras absolutas que expresan los resultados de impacto del programa de las regresiones econométricas y del *Propensity Score Matching*. Puesto que se trata de efectos de impacto promedio (ATT), estas diferencias en diferencias –no debe olvidarse que el *propensity* también fue calculado con escenarios pre factuales- se pueden contrastar con la media de ingresos *ex ante*, la cual puede obtenerse como un promedio de las dos medias de ingresos: tratados y controles.

Al efectuar esta operación se está asimilando los resultados econométricos con los del evaluador, método que permite compararlos y cotejarlos entre sí.

Se hace notar que el resultado del modelo de regresiones econométricas no tiene ninguna significancia estadística, solamente se incorpora con el objeto de tener a la vista tres resultados, cada uno correspondiente a un método de cálculo de impacto distinto.

En síntesis, se obtiene:

<b>Impactos econométricos</b>	<b>x E-1</b>	
<b>Media Ex Ante</b>	<b>152.353</b>	
	<b>%</b>	<b>%</b>
<b>Modelo Regresiones</b>	<b>2,14</b>	<b>2,06</b>
<b>Propensity</b>	<b>1,85</b>	<b>1,78</b>

La columna de la derecha corrige los resultados por el factor de empleabilidad con el propósito de ajustarlos completamente a las condiciones de sus similares, pertenecientes al evaluador.

Inmediatamente se advierte que los órdenes de magnitud de los procedimientos econométricos empleados son semejantes y oscilan en torno al 2%. Estas cifras están dentro de los órdenes que arroja el índice de impacto endógeno en capital humano  $i_h = 1.3\%$ , tal como se anticipó en la misma propuesta técnica y en el Preinforme Final.

Se tiene entonces que, el índice de impacto endógeno en capital humano y las cifras econométricas, entregan resultados de impacto en capital humano del programa que se sitúan en estos órdenes de magnitud y son bastante bajos en términos de lo que indican.

La razón ya se adelantó en los documentos citados, incluso en la propuesta la formulamos como hipótesis: puesto que los tres métodos de cálculo consignados operan con valores de tratamiento promedio, no pesquisan los movimientos de rotación laboral, de pérdidas de empleo y, principalmente, el efecto de colocación del PNB que es muy alto y determinante en su impacto en la sociedad.

Si los comparamos con las cifras que reportan los dos principales índices del evaluador, BSP e índice de impacto exógeno en capital humano, se advierte lo aseverado con toda propiedad:

$$BSP = + 11.4 \%$$

$$I_{ex} = + 12.5 \%$$

En este punto cobra todo su vigor el 11.5% que corresponde a la razón de períodos de recuperación de la inversión que se calculó en la evaluación global económica (costo-beneficio). Dicha cifra, que establece que los tratados recuperan la inversión un 11.5% más rápido que el mercado, es idéntica al BSP –cuya arquitectura de cálculo es muy distinta al indicador del período de recuperación de la inversión- el cual se define desde su origen (abril 2006) como el indicador –beneficio social neto del programa- que reporta la velocidad de recuperación de la inversión del programa.

La razón de los resultados de un indicador financiero de uso antiguo y tradicional en la evaluación económica de proyectos, valida el BSP del evaluador y, con igual propiedad, los índices de impacto exógeno en capital humano ( $I_{ex}$ ), cuya expresión matemática es prácticamente idéntica a la del BSP y el índice de impacto endógeno  $i_h$ .

Siguiendo la lógica, siempre afirmamos que el  $i_h$  era interesante solamente para efectos internos institucionales, pues constituye una medida global del incremento de capital humano que no es sensible a los fenómenos de tipos de trabajo, rotación e inserción laborales anotados. Y, al validarse el constructo del evaluador, también se valida este índice y, en directa consecuencia, nuestra aseveración con respecto a sus fortalezas, limitaciones y debilidades.

Al mismo tiempo entonces, al corroborarse la hipótesis de que los resultados econométricos se situarían en los órdenes de magnitud del índice de impacto endógeno en capital humano, pierden finura y precisión dichas cifras que provienen desde la econometría, tornándose casi en parámetros cualitativos que solamente establecen la existencia o no de impacto.

En el caso del modelo de regresiones econométricas, la pérdida de sensibilidad es aún mayor en nuestro estudio, pues no dice nada en virtud de la ausencia de significación estadística que adolece el resultado asociado a impacto del programa. Si nos guiáramos por su estricta lógica debiéramos concluir

que el PNB no exhibe impacto en capital humano, en circunstancias que éste se eleva al 12.5%, cifra altamente significativa y que la otorga el índice de impacto exógeno o real en capital humano y que refiere al aporte que el PNB hace a la sociedad en aumento de capital humano puro.

Y una vez más vienen en nuestro auxilio los resultados provenientes de la evaluación económica a modo de medición global de desempeño, los cuales constatan que el PNB es altamente rentable y de gran beneficio social. En el período definido como crítico el PNB recupera el capital invertido, renta el 8% anual e incorpora riqueza a la sociedad en una cifra que se eleva por sobre un tercio de la inversión. La tasa interna de retorno social (TIR) anual alcanza un 20% contra el 8% de la TSD (5% contra 2% trimestrales). Y no debe perderse de vista que dicho período crítico es de tan solo dos años y medio.

De modo que se puede afirmar, con toda certeza, que el incremento total de capital humano neto, que registra el PNB, lo reporta el  $I_{ex} = 12.5\%$ , cifra que es consistente con los resultados tremendamente positivos que entregan las mediciones costo-beneficio de la evaluación económica. El efecto de la colocación en incremento de capital humano que realiza el PNB es de un 19.3% y, el aumento de capital humano debido exclusivamente a la capacitación es de un 6.3%.

Se concluye que las técnicas econométricas no reportan realmente mediciones de impacto. En estricto rigor, cuando se habla de medición se alude a métrica y no tan sólo a constataciones generales y/o dicotómicas acerca de si algo existe o no.

Medir impactos, en consecuencia, significa arribar a distancias topológicas definidas y muy específicas que se traducen, finalmente, en una cifra muy concreta que indica un monto que se mueve al interior de un espacio métrico real y que cobra su valor precisamente dentro de él.

Todo modelo de medición que se aprecie en cuanto tal debe responder a dicha lógica y sostenerse en un andamiaje topológico consistente. Sobre ese espacio conocido y explícito, el modelo arroja resultados que reflejan la realidad que están midiendo mediante cifras muy concretas, que no son otra cosa que distancias topológicas en una geometría específica.

El modelo de regresión econométrica, en nuestro caso, no es determinante para establecer la existencia de un nivel de impacto, pues su construcción entrega resultados que no son finos en su poder explicativo, debido a la imposición de una forma funcional que fuerza a las variables a comprometerse entre sí de manera lineal.

Y éste es el otro talón de Aquiles de las regresiones econométricas, cuya condición de modelos no es tal en principio, pues su ejercicio no pasa de constituir un proceso especulativo de relaciones entre variables al interior de una sola muestra de una población. Relaciones que, por lo general, no superan la simplicidad de la linealidad (todo el mundo científico sabe que la relación lineal es en general una ficción mental humana que torna la vida más simple y los modelos más fáciles de aplicar y entender) en circunstancias que siempre la menor probabilidad es que un fenómeno de la realidad (principalmente en el complejo mundo humano y social que, en general, responde a la teoría del caos) pueda ser interpretado mediante un modelo lineal.

Imponer una regresión lineal sin saber de antemano si tal modelo existe, funciona y está probado, es de una temeridad peligrosa, pues por la vía de procurarlo a todo evento, siempre es posible encontrar caminos que arrojen cierta validez estadística parcial a variables y quedarse con tales explicaciones sin tener la certeza de que tal regresión constituye realmente un modelo.

Un modelo –en el sentido científico del término– es una relación entre variables que se prueba y contrasta una y otra vez hasta que se comprueba, en primer lugar su funcionamiento y, luego, que constituya el fiel reflejo del comportamiento de las variables en la realidad. Cuando se procura arribar a modelos mediante el uso de la estadística, la construcción definitiva de un modelo proviene de realizar múltiples pruebas a muchas muestras de una misma población, con el objeto de asegurar el funcionamiento de sus relaciones y el poder de su inferencia.

Por lo tanto, siempre un modelo que se diseñe y construya de antemano -sea desde la empiria o a través de la deducción lógica y matemática- arrojará resultados mucho más robustos.

## 6. Conclusiones

Los resultados de impacto del programa, en general, arrojan nuevamente una evaluación muy positiva del PNB, tanto en términos de los impactos asociados, como en su focalización y percepción de satisfacción de sus usuarios.

Las cifras asociadas a los principales indicadores mediante los cuales se midió el impacto del PNB en la sociedad, tanto del evaluador –I<sub>ex</sub> y BSP- como los indicadores financieros –TIR, VAN y Período de Recuperación de la Inversión- son altas y auspiciosas y destacan el impacto social en capital humano y el excedente que el programa le reporta al Estado.

En esta óptica, cobra un particular relieve la rentabilidad social, expresada en la TIR social del programa que supera en más de dos veces la TSD. A su turno, el VAN social para el mismo período es muy alto. Puede concluirse que, en el período definido como crítico, el PNB recupera el capital invertido, renta el 8% anual e incorpora riqueza a la sociedad en una cifra que se eleva por sobre un tercio de la inversión. La tasa interna de retorno social (TIR) anual alcanza un 20% contra el 8% de la TSD (5% contra 2% trimestrales). Y no debe perderse de vista que dicho período crítico es de tan solo dos años y medio.

1. La matriz que conforma el evaluador asociado al PNB es la siguiente:

$$\begin{bmatrix} 4.66 & 12.5 \\ 9.08 & 11.4 \end{bmatrix}$$

Podemos observar que el evaluador proporciona una síntesis de resultados integrales y sustantivos del PNB, en términos de impacto y de eficiencia; es enteramente positivo e ilustra, de una mirada, sobre la respuesta total del programa.

Si se lee por columna, se tienen dos vectores:

$$\begin{aligned} u_1 &= (I_{en}, I_f) \\ u_2 &= (I_{ex}, BSP) \end{aligned}$$

$$u_1 = (+ 4.66\%, + 9.08\%)$$

$$u_2 = (+12.5\%, + 11.4\%)$$

2. El primero ( $u_1$ ) ilustra, mediante el par ordenado impacto endógeno - eficiencia institucional, la conducta del PNB al interior de la institución SENCE. Estos indicadores debieran observarse en comparación con el resto de los programas del SENCE, de manera que cobren así todo su sentido.

El impacto endógeno (+ 4.66%), que cubre tres líneas centrales del programa -capital humano, colocación laboral y calidad de la inserción- se comporta bien si se considera las limitaciones ya consignadas en torno al índice de impacto endógeno en capital humano ( $I_h$ ) y el ajuste de escala de la coordenada que más varianza cubre y lo explica: la colocación laboral.

3. La eficiencia institucional es

$$I_f = + 9.08 \%$$

Se concluye que el PNB es un 9.08% más eficiente que el estándar institucional expresado en el valor hora Sence. Es decir, si asumimos que la eficiencia institucional es de un 0% cuando un programa iguala sus costos unitarios con el valor hora Sence, tenemos que el PNB es eficiente en un 9.08% en relación con sus similares al interior del Sence.

Estas cifras azules dan cuenta de un comportamiento interno positivo que justifica plenamente su presencia institucional.

4. El segundo vector ( $u_2$ ) reporta el impacto real del programa en la sociedad: impacto real en capital humano neto ( $I_{ex}$ ) e impacto real total (o eficiencia social: BSP). Este vector se constituye en el indicador más importante, más preciso y más fino del evaluador (tal como lo corrobora la evaluación económica):

$$u_2 = (+12.5\%, + 11.4\%)$$

$u_2$  representa, con claridad, el impacto en la sociedad que exhibe el PNB, midiendo los incrementos relativos de capital humano puro y su costo efectividad. Se trata de impactos reales y tangibles –medidos en unidades monetarias- que el PNB aporta a la sociedad en ambas dimensiones.

5.  $I_{ex}$  (+12.5%) reporta el impacto del programa sobre el mercado en incremento de capital humano químicamente puro: por concepto de colocación laboral y de capacitación específicamente. Esto es muy importante pues, como se ha visto, ninguno de los otros métodos de cálculo mide, real y efectivamente, las variaciones de capital humano que tributan al programa, de manera precisa y diferenciada. Y más relevante se torna cuando, justamente, es el capital humano la medida que toda la comunidad académica está de acuerdo que representa de manera genuina el impacto de un programa de capacitación y empleo.

El impacto que se anota el PNB es positivo en un 12.5% sobre el mercado, es decir, el programa genera incrementos de capital humano en ese porcentaje sobre el mercado. Éste es un impacto altamente significativo y mensurable en unidades monetarias, como ya se ha cotejado. Un

impacto de esta envergadura en capital humano es, sin duda, un indicador de éxito pleno del programa y señala no sólo que lo está haciendo excelente y cumpliendo a cabalidad su misión, sino que constituye un aporte real y efectivo a la sociedad chilena.

6. En específico se destacan los aportes en capital humano diferenciados, que provienen de la colocación que efectúa el programa y por concepto de capacitación:

El PNB exhibe un impacto positivo de +19.3% -con relación al mercado- en incremento de capital humano por concepto de colocación laboral:

$$VAC = 1.193$$

Por su parte, el aumento de capital humano que aporta la capacitación la recoge el siguiente indicador:

$$VAE_r = 1.063$$

En la misma lógica anterior, este indicador nos reporta un 6.3% de retorno neto que aporta el programa en relación con el mercado, por concepto de incremento salarial o de aumento de capital humano debido exclusivamente a la capacitación.

El diferencial de ingresos que experimentan los beneficiarios del PNB que se encontraban empleados al momento de efectuar el curso es un 6.3% más alto que el que registra el mercado.

7. Estos resultados son complementados por el índice real de colocación del programa en relación con el mercado: la razón de colocación real del PNB es:

$$\rho = 1,29$$

Este es el indicador real de impacto en colocación: el impacto específico del programa en colocación laboral es de un 29% sobre el mercado.

Este es el indicador de éxito objetivo del programa en colocación; impacta positivamente en un 29%. Representa la probabilidad mayor de estar empleado que tiene un individuo que se capacita en el programa en relación con la que tendría si no lo hace.

Por cada empleo concreto que brinda el mercado, el programa coloca 1.29 individuos.

Considerando la tasa de crecimiento actual del país y el ritmo de la actividad económica, se puede concluir que este resultado es altamente exitoso e indica que el PNB está cumpliendo con este objetivo, el cual es un componente central de su política.

Lo cierto es que la tasa de empleo del país y, en este sector social, es muy inferior a la que arroja el grupo de control. Por ello, el impacto en colocación del PNB es, proporcionalmente, muy superior al 29% realmente.

8. El segundo índice (BSP) no hace sino reforzar lo aseverado en materia de aporte del PNB a la sociedad. Este indicador recoge el aporte en unidades monetarias que efectúa el programa en relación con el mercado: registra su eficiencia en la sociedad y su costo efectividad.

El BSP está señalando que el PNB es 11.4% más eficiente que el mercado, vale decir, que el PNB contribuye en 1.114 más capital que el mercado. Por cada unidad monetaria que percibe la sociedad sin el PNB, éste entrega un 11.4% más con su intervención.

¿Qué quiere decir esto? Que el PNB es 1.114 más costo efectivo que el mercado y, por lo tanto, ésta es la medida de impacto integral del programa por excelencia. Se puede afirmar que el PNB exhibe un impacto real e integral en la sociedad de un 11.4%. *El BSP es el impacto social del PNB.* Y está refrendado por los resultados de la evaluación económica con su indicador del período de recuperación de la inversión, el cual, al ser contrastado entre tratados y controles, arroja exactamente el mismo resultado (11.5%) y representa también el mismo concepto: tasa de recuperación de la inversión por parte del programa.

Si bien el índice de impacto exógeno (12.5%) es el indicador real de incremento efectivo de capital humano que aporta el PNB a la sociedad, el BSP, al abarcar a toda la población y sin estar afectado por el factor empleabilidad, pero sin embargo capturando el efecto de colocación laboral, expresa el impacto global del programa que, efectivo y tangible, constituye su impacto social.

9. Es así como este segundo vector ( $u_2$ ) sintetiza el impacto social del PNB, en incremento neto de capital humano y en aporte monetario global.

En conclusión, se puede afirmar que el PNB arroja resultados altamente favorables, con impactos positivos, incrementos significativos de capital humano y comportándose eficientemente en el contexto del mercado y al interior del Sence.

10. Los resultados que arroja la evaluación económica también son excelentes, considerando flujos actualizados (a valor presente) y aplicando una tasa de descuento de un 8% anual, que es la TSD del modelo consignado en el informe y que asume MIDEPLAN.

El tiempo crítico se determinó a partir del período de recuperación de la inversión por parte del grupo de control y fue de 2 años y 5 meses; es decir, el mercado recuperó la inversión en diciembre del 2007.

	-7.044.888.626
	-43.237.802
	98.466.809
	399.266.186
	615.390.444

PNB	728.182.040
	1.051.837.998
	1.134.139.112
	1.395.930.498
	1.401.186.550
	1.689.538.238
	1.760.000.000
<b>VAN Social</b>	<b>\$ 1.665.077.663,64</b>
<b>Período Recuperación Inversión</b>	<b>Septiembre '07</b>
<b>TIR Social (trimestre)</b>	<b>5%</b>

Mercado	-7.044.888.626
	-27.232.639
	80.291.027
	176.835.341
	442.481.182
	532.337.402
	723.161.068
	925.021.533
	1.233.567.927
	1.267.505.370
	1.441.342.155
	1.466.666.667
<b>VAN Social</b>	<b>-\$ 13.713.536,04</b>
<b>Período Recuperación Inversión</b>	<b>Diciembre '07</b>
<b>TIR Social (trimestre)</b>	<b>2%</b>

En el momento en que el mercado recupera la inversión, el programa proporciona un excedente de **\$1.665.077.663,64** sobre la recuperación de la inversión y la rentabilidad exigida de un 8% anual.

La tasa interna de retorno (TIR) anual, alcanza un 20% contra el 8% de la TSD.

Los indicadores hablan por sí solos. El PNB es altamente rentable y de gran beneficio social.

Si agregamos estos indicadores a los resultados del evaluador, obtenemos un cuadro completo del programa, altamente auspicioso en términos de impacto, de rentabilidad social y de eficiencia.

11. Regresiones econométricas. Como se anotó, los modelos de regresiones econométricas no evidenciaron impacto del programa, éste careció en todo momento de significación estadística. Al respecto, y a la luz de los resultados de la evaluación económica entendida ésta como una medición global de desempeño del programa del tipo costo-beneficio, como así también de los resultados del evaluador, lo aconsejable es no atender a sus resultados y asumir las limitaciones que tiene este instrumento.

Se concluye que las técnicas econométricas no reportan realmente mediciones de impacto, puesto que, en estricto rigor, cuando se habla de medición se alude a métrica y no tan sólo a constataciones generales y/o dicotómicas acerca de si algo existe o no.

Medir impactos, en consecuencia, significa arribar a distancias topológicas definidas y muy específicas que se traducen, finalmente, en una cifra muy concreta que indica un monto que se mueve al interior de un espacio métrico real y que cobra su valor precisamente dentro de él.

Todo modelo de medición que se aprecie en cuanto tal debe responder a dicha lógica y sostenerse en un andamiaje topológico consistente. Sobre ese espacio conocido y explícito, el modelo arroja resultados que reflejan la realidad que está midiendo mediante cifras muy concretas, que no son otra cosa que distancias topológicas en una geometría específica.

El modelo de regresión econométrica, en nuestro caso, no es concluyente a la hora de establecer la existencia de un determinado nivel de impacto, pues su construcción entrega resultados que no son finos en su poder explicativo, debido a la imposición de una forma funcional que fuerza a las variables a comprometerse entre sí de manera lineal.

Las regresiones econométricas así trabajadas no ostentan la condición de modelos ni pueden conducir a ellos, pues su ejercicio no pasa de constituir un proceso especulativo de relaciones entre variables al interior de una sola muestra de una población. Relaciones que, por lo general, no superan la simplicidad de la linealidad (todo el mundo científico sabe que la relación lineal es en general una ficción mental humana que torna la vida más simple y los modelos más fáciles de aplicar y entender), en circunstancias que siempre la menor probabilidad es que un fenómeno de la realidad (principalmente en el complejo mundo humano y social que, en general, responde a la teoría del caos) pueda ser interpretado mediante un modelo lineal.

Imponer una regresión lineal sin saber de antemano si tal modelo existe, funciona y está probado, es de una temeridad peligrosa, pues por la vía de procurarlo a todo evento, siempre es posible encontrar caminos que arrojen cierta validez estadística parcial a variables y quedarse con tales explicaciones sin tener la certeza de que tal regresión constituye realmente un modelo.

Un modelo –en el sentido científico del término– es una relación entre variables que se prueba y contrasta una y otra vez hasta que se comprueba, en primer lugar su funcionamiento y, luego, que constituya el fiel reflejo del comportamiento de las variables en la realidad. Cuando se procura arribar a modelos mediante el uso de la estadística, la construcción definitiva de un modelo proviene de realizar múltiples pruebas a muchas muestras de una misma población, con el objeto de asegurar el funcionamiento de sus relaciones y el poder de su inferencia.

Por lo tanto, siempre un modelo que se diseñe y construya de antemano –sea desde la empiria o a través de la deducción lógica y matemática– arrojará resultados mucho más robustos.

12. *Propensity Score Matching*. El resultado que entrega este método (1.85%) se ubica en los órdenes de magnitud del índice impacto endógeno en capital humano del evaluador ( $i_h$ ), tal como se sostuvo en calidad de hipótesis en nuestra propuesta técnica, en consideración a que estos métodos de cálculo operan con valores de tratamiento promedio, no pesquistan los movimientos de rotación laboral, de pérdidas de empleo y, principalmente, el efecto de colocación del PNB que es muy alto y determinante en su impacto en la sociedad.

Se puede concluir que, mediante este método, el impacto del programa es positivo, cuya magnitud es una diferencia de \$2.820 más que al inicio del programa, y más que los no tratados (diferencias en diferencias).

Este método es mucho más seguro que el anterior, el de regresiones econométricas, para la medición del impacto, pues no impone una funcional lineal que relacione a la variable relevante con las características de cada individuo.

Es más, al corregir el problema de la falta de un experimento natural al parear las probabilidades, también evita que se improvise o fuerce una relación funcional entre las variables, y esto queda demostrado con el resultado, el cual otorga un resultado positivo y, a su vez, estadísticamente significativo. No existe la necesidad de realizar pruebas y contrastes para ver si la relación es lineal, exponencial, u otra.