



# MANUAL DISEÑO MUESTRAL Y FACTORES DE EXPANSIÓN

## III ENCUESTA NACIONAL DE PARTICIPACIÓN Y CONSUMO CULTURAL 2013

CONSEJO NACIONAL DE LA CULTURA Y LAS ARTES



Departamento de Estudios  
Sección de Estadísticas Culturales  
*Santiago, diciembre 2013*

## INDICE

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	01
<b>1. FICHA TÉCNICA</b>	02
1.1. Universo	02
1.2. Diseño Muestral	02
1.3. Estratificación de la Muestra	02
1.4. Tamaño de la Muestra	03
1.5. Distribución de la Muestra	04
<b>2. FACTOR DE EXPANSIÓN</b>	10
2.1. Ponderadores y Expansores	10

## INTRODUCCIÓN

La III Encuesta Nacional de Participación y Consumo Cultural 2012 entrega información actualizada para el diagnóstico del consumo artístico y cultural a nivel regional y nacional. El objetivo general de esta encuesta es caracterizar las prácticas culturales asociadas al consumo de bienes y servicios culturales de la población residente en Chile de 15 años y más, a escala nacional y regional en zonas urbanas.

A través de este Manual, el Consejo Nacional de la Cultura y las Artes busca entregar información de alta calidad, dando acceso libre y público a todos los productos que la encuesta generó (bases de datos, manual de lectura de variables, manual del usuario, cuestionario, informes, etc.).

El presente Manual Diseño Muestral y Factores de Expansión, describe el diseño, tamaño y distribución de la muestra, para luego presentar el cálculo de ponderadores y expansores.

## 1. FICHA TÉCNICA

### 1.1. Universo

El universo de este estudio está compuesto por personas de 15 años y más, pertenecientes a todos los niveles socioeconómicos y residentes en las zonas urbanas de todas las regiones del país. Según proyecciones de población del INE para junio del año 2012, este universo es de 11.835.886 personas.

### 1.2. Diseño Muestral

Se elaboró un diseño muestral con las siguientes características:

- Estratificación por región y tamaño de las ciudades según total de población urbana al interior de cada región.
- Procedimiento de selección polietápico y probabilístico en sus tres etapas (manzana, vivienda e individuo).
- La unidad de análisis utilizada corresponde a los individuos de ambos sexos, de 15 años y más, residentes en viviendas particulares de las zonas urbanas del país.
- Distribución al azar de todas las variables de segmentación de la muestra no consideradas para su estratificación (sexo, edad, nivel socioeconómico, etc.).
- Sobremuestreo que mantenga el carácter probabilístico de la muestra y permita alcanzar el número deseado de casos.
- Tamaño suficiente para asegurar los siguientes niveles de error muestral:
  - ✓ 1,08% a nivel nacional.
  - ✓ Entre 3,09% y 4,38% a nivel regional tomando en cuenta niveles de confianza del 95%.

### 1.3. Estratificación de la Muestra

Se estratificó la muestra según dos criterios:

- Región, criterio que da lugar a 15 categorías.
- Tamaño de ciudades (según total de población urbana), que da lugar a las siguientes 4 categorías.
  - ✓ Ciudades metropolitanas (800.000 y más habitantes urbanos).
  - ✓ Ciudades intermedias mayores (100.000 a 300.000 habitantes urbanos).
  - ✓ Ciudades intermedias menores (20.000 a 99.999 habitantes urbanos).
  - ✓ Ciudades pequeñas (5.000 a 19.999 habitantes urbanos).

El cruce de estos dos criterios de estratificación da lugar a la conformación de 60 estratos teóricamente posibles (15 regiones por cuatro categorías de ciudades), de los cuales solo 41 constituyen estratos reales, abarcando un total de 203 ciudades cuyos habitantes urbanos de 15 años y más conformaron el marco muestral de este estudio.

#### 1.4. Tamaño de la Muestra

El tamaño de la muestra utilizada para la Encuesta Nacional de Participación y Consumo Cultural 2012 es de 8.200 casos, con un margen de error muestral del 1,08% a nivel nacional, de un 4,38% para cada una de las 12 regiones con menor población, de un 4% para las regiones de Valparaíso y del Biobío, y de un 3,09% para la Región Metropolitana, considerando un nivel de confianza del 95% y bajo el supuesto de varianza máxima.

Estas diferencias en el tamaño muestral de las regiones de Valparaíso y del Biobío respecto de las otras 12 regiones se justifican debido a que, además de presentar un mayor tamaño poblacional absoluto, estas regiones tienen una cantidad de ciudades incluidas en el marco muestral significativamente mayor a las de otras regiones. En cuanto a la Región Metropolitana, su mayor tamaño se explica por la necesidad de incluir a las 32 comunas del Gran Santiago.

Así, la distribución de la muestra por región y sus respectivos márgenes de error muestral son los siguientes:

**Tabla N°1**  
**Error Muestral a Nivel Regional y Nacional**

Región	Casos	Error muestral %
Región Metropolitana	1.000	3,09
Región de Valparaíso	600	4,00
Región del Biobío	600	4,00
Región de Arica y Parinacota	500	4,38
Región de Tarapacá	500	4,38
Región de Antofagasta	500	4,38
Región de Atacama	500	4,38
Región de Coquimbo	500	4,38
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	500	4,38
Región del Maule	500	4,38
Región de La Araucanía	500	4,38
Región de Los Lagos	500	4,38
Región de Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo	500	4,38
Región de Magallanes y la Antártica Chilena	500	4,38
Región de Los Ríos	500	4,38
<b>TOTAL</b>	<b>8.200</b>	<b>1,08</b>

La fórmula utilizada en el cálculo de estas estimaciones de error para universos infinitos<sup>1</sup> es la siguiente:

**Cálculo de Estimaciones:**

$$e = z * \sqrt{\frac{p * q}{n}}$$

Donde:

- e : Error muestral.
- z : Coeficiente de confianza (z = 1,96 para un 95% de nivel de confianza).
- p : Proporción de casos con la característica en estudio (p = q = 0,5 para V. Máxima).
- n : Tamaño muestral.

**1.5. Distribución de la Muestra**

Los casos asignados a cada región se distribuyeron entre las ciudades seleccionadas de la misma de acuerdo al criterio de proporcionalidad y al peso de cada ciudad, garantizando de este modo que las ciudades más pequeñas tengan un mínimo de 8 casos.

**Tabla N°1  
Distribución de la Muestra por Región,  
Comuna según Porcentaje Urbano y Ciudad.**

UNIDAD TERRITORIAL	TOTAL URBANO - RURAL	% URBANO TOTAL	POBLACIÓN URBANA	% DE CADA CIUDAD DENTRO DE LA REGIÓN	CASOS MUESTRA
Iquique	185.994	99,1	184.419	63,8	319
Alto Hospicio	98.545	94,1	92.731	32,1	160
Pozo Almonte	17.935	66,5	11.927	4,1	21
<b>TOTAL REGIÓN DE TARAPACÁ</b>			<b>289.076</b>	<b>100,0</b>	<b>500</b>
Antofagasta	378.923	99,6	37.7407	68,1	341
Calama	149.016	98,7	147.079	26,5	133
Tocopilla	21.026	97,4	20.479	3,7	18
Taltal	10.511	86,2	9.060	1,6	8
<b>TOTAL REGIÓN DE ANTOFAGASTA</b>			<b>554.026</b>	<b>100,0</b>	<b>500</b>

<sup>1</sup> Todas las regiones tienen una población urbana superior a las 50.000 personas, por lo que todas ellas constituyen universos infinitos.

UNIDAD TERRITORIAL	TOTAL URBANO - RURAL	% URBANO TOTAL	POBLACIÓN URBANA	% DE CADA CIUDAD DENTRO DE LA REGIÓN	CASOS MUESTRA
Copiapó	166.751	97,6	162.749	71,5	357
Vallenar	46.207	91,1	42.095	18,5	92
Chañaral	12.570	97,3	12.231	5,4	27
Diego de Almagro	11.160	95	10.602	4,7	24
<b>TOTAL REGIÓN DE ATACAMA</b>			<b>227.676</b>	<b>100,0</b>	<b>500</b>
La Serena	219.591	97,3	213.662	40,0	200
Coquimbo	219.639	94,7	207.998	38,9	195
Ovalle	112.956	75,2	84.943	15,9	79
Vicuña	26.713	53,8	14.372	2,7	13
Salamanca	25.692	51,8	13.308	2,5	13
<b>TOTAL REGIÓN DE COQUIMBO</b>			<b>534.283</b>	<b>100,0</b>	<b>500</b>
Viña del Mar	289.968	100	289.968	23,5	131
Valparaíso	269.446	99,7	268.638	21,8	125
Quilpué	163.759	98,7	161.630	13,1	79
Villa Alemana	135.368	99,1	134.150	10,9	65
San Antonio	99.868	95,7	95.574	7,8	47
San Felipe	78.575	90,1	70.796	5,7	34
La Calera	55.207	96,6	53.330	4,3	26
Limache	45.864	89,1	40.865	3,3	20
La Ligua	38.524	75,7	29.163	2,4	14
Casablanca	30.617	69,5	21.279	1,7	10
Llailay	23.680	74,9	17.736	1,4	9
Puchuncaví	16.549	85,7	14.182	1,2	8
Olmué	16.243	73,6	11.955	1,0	8
Hijuelas	19.132	51,2	9.796	0,8	8
Rinconada	8.097	85,5	6.923	0,6	8
Calle Larga	11.110	52,4	5.822	0,5	8
<b>TOTAL REGIÓN DE VALPARAÍSO</b>			<b>1.231.805</b>	<b>100,0</b>	<b>600</b>

UNIDAD TERRITORIAL	TOTAL URBANO - RURAL	% URBANO TOTAL	POBLACIÓN URBANA	% DE CADA CIUDAD DENTRO DE LA REGIÓN	CASOS MUESTRA
Rancagua	250.638	<b>96,5</b>	242.017	56,6	282
San Fernando	73.994	<b>80,2</b>	59.370	13,9	69
Rengo	61.683	<b>72,9</b>	44.991	10,5	53
San Vicente	47.716	<b>54,5</b>	26.037	6,1	30
Chimbarongo	34.696	<b>52,2</b>	18.133	4,2	21
Requínoa	26.235	<b>50,3</b>	13.220	3,1	16
Nancagua	17.441	<b>59,2</b>	10.335	2,4	12
Coltauco	17.620	<b>42,8</b>	7.555	1,8	9
Codegua	12.725	<b>48,6</b>	6.192	1,4	8
<b>TOTAL REGIÓN DE O'HIGGINS</b>			<b>427.849</b>	<b>100,0</b>	<b>500</b>
Talca	249.993	<b>96,</b>	240.030	45,2	223
Curicó	142.710	<b>84,</b>	119.942	22,6	113
Linares	91.555	<b>81,9</b>	75.031	14,1	70
Constitución	55.108	<b>80,7</b>	44.490	8,4	42
San Javier	40.913	<b>58,2</b>	23.821	4,5	22
San Clemente	39.144	<b>35,9</b>	14.075	2,6	13
Maule	21.957	<b>40,</b>	8.788	1,7	9
Villa Alegre	14.563	<b>37,</b>	5.400	1,0	8
<b>TOTAL REGIÓN DEL MAULE</b>			<b>531.576</b>	<b>100,0</b>	<b>500</b>

UNIDAD TERRITORIAL	TOTAL URBANO - RURAL	% URBANO TOTAL	POBLACIÓN URBANA	% DE CADA CIUDAD DENTRO DE LA REGIÓN	CASOS MUESTRA
Concepción	229.684	<b>98,1</b>	225.370	17,0	93
Talcahuano	171.463	<b>99,4</b>	170.515	12,9	76
Chillán	178.478	<b>91,3</b>	163.118	12,3	73
Los Ángeles	204.303	<b>74,1</b>	151.422	11,4	67
Chiguayante	128.162	<b>99,9</b>	128.061	9,7	57
Coronel	110.657	<b>95,7</b>	105.955	8,0	48
San Pedro de La Paz	98.973	<b>99,6</b>	98.619	7,5	45
Lota	47.264	<b>99,7</b>	47.154	3,6	21
San Carlos	51.401	<b>61,9</b>	31.826	2,4	14
Arauco	43.006	<b>69,5</b>	29.929	2,3	14
Cañete	34.003	<b>63,4</b>	21.573	1,6	10
Mulchén	28.119	<b>75,2</b>	21.154	1,6	10
Laja	20.281	<b>72,7</b>	14.745	1,1	8
Bulnes	21.681	<b>60,7</b>	13.174	1,0	8
Yungay	18.598	<b>68,2</b>	12.686	1,0	8
Yumbel	20.448	<b>53,3</b>	10.908	0,8	8
Negrete	8.967	<b>61,5</b>	5.522	0,4	8
Hualpén	84.518		70.995	5,4	32
<b>TOTAL REGIÓN DEL BIOBÍO</b>			<b>1.322.725</b>	<b>100,0</b>	<b>600</b>

UNIDAD TERRITORIAL	TOTAL URBANO - RURAL	% URBANO TOTAL	POBLACIÓN URBANA	% DE CADA CIUDAD DENTRO DE LA REGIÓN	CASOS MUESTRA
Temuco	314.667	<b>94,7</b>	298.226	63,1	315
Angol	51.268	<b>89,4</b>	45.832	9,7	48
Padre Las Casas	76.134	<b>57,3</b>	43.634	9,2	46
Victoria	32.677	<b>71,5</b>	23.387	4,9	25
Nueva Imperial	32.533	<b>45,7</b>	14.890	3,2	16
Loncoche	21.692	<b>66,0</b>	14.334	3,0	15
Traiguén	17.807	<b>72,3</b>	12.890	2,7	14
Curacautín	15.188	<b>73,1</b>	11.109	2,4	12
Freire	28.036	<b>29,9</b>	8.383	1,8	9
<b>TOTAL REGIÓN LA ARAUCANÍA</b>			<b>472.686</b>	<b>100,0</b>	<b>500</b>
Puerto Montt	248.945	<b>88,6</b>	220.585	46,7	234
Osorno	165.486	<b>90,9</b>	150.436	31,9	159
Puerto Varas	41.255	<b>73,8</b>	30.471	6,5	32
Ancud	42.137	<b>68,3</b>	28.789	6,1	30
Llanquihue	18.540	<b>77,9</b>	14.444	3,1	16
Calbuco	35.889	<b>39,1</b>	14.052	3,0	15
Purranque	20.592	<b>64,0</b>	13.193	2,8	14
<b>TOTAL REGION LOS LAGOS</b>			<b>471.970</b>	<b>100,0</b>	<b>500</b>
Coyhaique	59.221	<b>89,6</b>	53.078	100,0	500
<b>TOTAL REGIÓN DE AISÉN</b>			<b>53.078</b>	<b>100,0</b>	<b>500</b>
Punta Arenas	125.490	<b>97,0</b>	121.824	86,5	433
Puerto Natales	21.327	<b>88,8</b>	18.942	13,5	67
<b>TOTAL REGIÓN MAGALLANES</b>			<b>140.766</b>	<b>100,0</b>	<b>500</b>

UNIDAD TERRITORIAL	TOTAL URBANO - RURAL	% URBANO TOTAL	POBLACIÓN URBANA	% DE CADA CIUDAD DENTRO DE LA REGIÓN	CASOS MUESTRA
<b>Provincia de Santiago</b>	5.084.038	<b>99,7</b>	5.073.381	77,9	769
Puente Alto	757.721	<b>99,9</b>	757.241	11,6	114
San Bernardo	315.221	<b>97,7</b>	308.037	4,7	47
Colina	116.410	<b>80,7</b>	93.964	1,5	15
Melipilla	107.698	<b>64,4</b>	69.374	1,1	11
Talagante	78.887	<b>83,5</b>	65.897	1,0	10
Buín	74.232	<b>84,3</b>	62.629	1,0	10
Lampa	67.256	<b>70,1</b>	47.195	0,7	8
Curacaví	30.157	<b>64,3</b>	19.417	0,3	8
Calera de Tango	27.781	<b>54,4</b>	15.131	0,2	8
<b>TOTAL RM</b>			<b>6.512.267</b>	<b>100,0</b>	<b>1.000</b>
Valdivia	163.148	<b>92,4</b>	150.836	75,2	376
La Unión	38.544	<b>64,9</b>	25.029	12,5	62
Río Bueno	31.072	<b>46,1</b>	14.337	7,2	36
Los Lagos	21.808	<b>47,0</b>	10.250	5,1	26
<b>TOTAL REGIÓN DE ARICA</b>			<b>200.451</b>	<b>100,0</b>	<b>500</b>
Arica	177.232	94,7	167.839	100,0	500
<b>TOTAL REGIÓN DE LOS RÍOS</b>			<b>167.839</b>	<b>100,0</b>	<b>500</b>
<b>MUESTRA TOTAL</b>					<b>8.200</b>

## 2. FACTOR DE EXPANSIÓN

### 2.1 Ponderadores y Expansores

La necesidad de tener representatividad regional obliga a asignar un tamaño muestral mínimo en cada una de las regiones más pequeñas, generando una muestra desproporcionada en cuanto a la representación de las distintas regiones.

Por lo anterior, la aplicación de ponderadores se efectúa en dos niveles:

- Para restituir a cada región su peso real en el universo nacional de población urbana.
- Para restituir, al interior de cada región, su peso real en el universo a cada segmento de la población, según las variables sexo y edad.

Los ponderadores se calculan proyectando la muestra lograda a lo que debiera haber sido una muestra proporcional al peso poblacional de cada segmento que sirve de base para la ponderación. Este cálculo debe hacerse para cada una de las 120 unidades de muestreo, (2 sexos x 15 regiones x 4 tramos de edad).

Para cada unidad, se considera un ponderador como sigue:

$$Ponderador_j = \frac{Muestra_j * N Proporcional_j}{Universo_j * N Obtenida_j}$$

La expansión se utiliza cuando se desea conocer el valor en la población de un resultado obtenido en la muestra efectiva. La fórmula para el cálculo de los coeficientes de expansión no difiere según se trate de muestra auto ponderada o desproporcionada, como es el caso de este estudio.

Para expandir, se construyen unidades de muestreo agregadas, utilizando las variables sexo (2 categorías), región (15 categorías) y tramo de edad (4 categorías). En total la intersección de los valores de dichas variables origina un total de 120 unidades de muestreo agregadas. Para cada unidad de muestreo agregada, se obtiene un coeficiente y se procede en cada una de ellas como si fuera independiente una de la otra.

Para obtener cada coeficiente se aplica la siguiente fórmula:

$$Expansor_j = \frac{Población_j}{MuestraPonderada_j}$$



El valor del expansor se interpreta como el número de elementos de la población que es representado por cada elemento de la muestra efectiva.

Este expansor además, sirve para asignar valores a cada una de las 120 unidades de muestreo en la malla de ponderación, restableciendo de esta manera el peso de cada unidad en el universo, independientemente de la cantidad de casos que cada uno tenga en la muestra.