



GOBIERNO DE CHILE  
COMISIÓN NACIONAL  
DE ENERGÍA



PROGRAMA PAÍS  
EFICIENCIA  
ENERGÉTICA

# **Proyecto Capacitación para los actores involucrados en el Incentivo al Reacondicionamiento Térmico de Viviendas**

CNE, Programa País Eficiencia Energética

**Informe N°1: Evaluación Capacitación Temuco 2007**

**Enero de 2009**

Escuela de Arquitectura UC  
DECON UC  
Pontificia Universidad Católica de Chile



POLÍTICAS PÚBLICAS UC

**habitabilidad**

## 1. Introducción

El presente documento corresponde al primer informe del proyecto “Capacitación para los actores involucrados en el Incentivo al Reacondicionamiento Térmico de Viviendas”, adjudicado por el equipo de la P. Universidad Católica de Chile en diciembre de 2008. Estas capacitaciones se realizarán durante el primer semestre del 2009, en siete regiones de las zonas central y sur de Chile.

Este primer informe contiene los resultados de la evaluación de la experiencia de capacitación realizada en Temuco entre el 30 de noviembre y el 21 de diciembre del año 2007. Curso que fue llamado “Capacitación en Eficiencia Energética en Vivienda” y fue dictado en las dependencias de la Universidad Mayor en Temuco. El objetivo de hacer esta evaluación es conocer la experiencia para recoger sus cualidades más relevantes y positivas e incorporarlas al nuevo Programa de Capacitación a realizar este año, el que se presentará en el siguiente informe.

Para realizar la Evaluación se tomaron tres fuentes:

- El material entregado por el equipo de la Comisión Nacional de Energía (CNA), concretamente la evaluación realizada por el organismo capacitador anterior, y la fotocopia de las presentaciones de casi el total de los cursos dictados en dicha experiencia.
- Un resumen de las evaluaciones docentes realizadas por lo alumnos de la experiencia de Temuco.
- Los resultados de una encuesta que fue enviada a todos los exalumnos de esta experiencia vía correo electrónico, a comienzos del mes de enero

Como conclusión de este informe se rescatan las ideas más importantes que guiarán la elaboración de contenidos del programa de capacitación definitivo, y se confirman algunos planteamientos de la propuesta original.

## 2. Análisis Experiencia Temuco

### 2.1. Sistematización Contenidos Capacitación Temuco.

A partir de las presentaciones de los cursos, se analizaron parcialmente los contenidos entregados durante la capacitación. A modo de sistematización, a continuación se entrega un resumen de los nueve de cursos.

1. Definición de Conceptos Generales: Energía, eficiencia energética y cambio climático –  
Profesor: Paola Mendez  
Objetivo: presentar la relación energía, eficiencia energética y cambio climático  
Contenidos:
  - Cambio climático – efecto invernadero.
  - Eficiencia energética. Roles.
2. Energía y Sociedad  
Profesor: Jorge Rojas.  
Contenidos:
  - Estrategia de supervivencia.
  - Contaminación ambiental
  - Factores de la contaminación en Temuco.
  - Participación ciudadana
  - Realidad actual
  - Estrategia para el cambio
  - Sustentabilidad social.
3. Medio ambiente y eficiencia energética: caso regional  
Profesores: Rocío Toro y Nicolás Schiappaccase  
Contenidos:
  - Contexto general.
  - Contexto atmosférico
  - PDA: origen, línea estructural, costos beneficios.
4. Patologías asociadas a la falta de eficiencia energética en la vivienda social.  
Profesor: Daniel Schmidt  
Contenidos:
  - Confort.
  - Puentes térmicos.
  - Infiltraciones de aire.
  - Ventilación.
  - Deficiencia en aislación térmica.
  - Condensación
  - Observaciones.

## 5. Realidad Térmica de la IX° Región y Posibles Soluciones

Profesor: Juan Cristóbal Pérez

Contenidos:

- Reglamentación térmica.
- Catastro tipologías constructivas según documentación IX Región.
- Catastro térmico constructivo IX Región. (zonas 5-6) caracterización y comportamiento.
- Recomendaciones constructivas.

## 6. Alcances de la Normativa Térmica

Profesor: Juan Cristóbal Pérez

Contenidos:

- Generalidades.
- Normativa térmica
- Primera etapa: complejo de techumbre.
- Segunda etapa: complejos de muros y pisos ventilados. Ventanas.
- Tercera etapa: certificación.
- Alternativas de demostración.
- Estrategias internacionales de certificación energética: EEUU, Canadá, Nueva Zelanda, Reino Unido, España y Chile (PPEE)
- Conclusiones.

## 7. Metodología de cálculo asociada a la Normativa Térmica

Profesores: Juan Cristóbal Pérez y Daniel Schmidt

Contenidos:

- Coeficientes térmicos ( $\lambda$ ,  $\varepsilon$  y U)
- Cálculo aislación térmica.
- Criterios de diseño

## 8. Sistemas de Reacondicionamiento Térmico para tipologías predominantes en la región

Profesor: Werner Baier

No hay material disponible para conocer los contenidos.

## 9. Reacondicionamiento Térmico

Profesores: Juan Cristóbal Pérez y Daniel Schmidt

No hay material disponible para conocer los contenidos.

## 10. Evaluación Social y Medioambiental

Profesor: Isaac Fernández

Contenidos:

- Lo social.
- Desarrollo
- Calidad de vida
- Teoría del consumidor (esto no sé por qué esta no tiene relación).
- Concepto de utilidad, tasa marginal de sustitución, restricción de presupuesto.
- Parámetros sociales a partir del concepto de calidad de vida.
- Lo ambiental

- Marco jurídico.
- Criterio de evaluación ambiental.
- Zona saturada.

## 11. Eficiencia energética en la construcción

Profesor: R. Planzer (economía)

Contenidos

- Contexto internacional
- Contexto energético
- Programa país eficiencia energética: que es y hacia dónde va.
- Función y responsabilidades de los profesionales: arquitectos, constructores.
- Actividades MINVU y PPEE: cooperación técnica alemana GTZ, CORFO – PT.

Si bien se debe los documentos físicos permiten obtener una idea general de los temas tratados, se debe tener presente que la profundidad de los contenidos puede variar según el experticia del profesor y la participación y nivel de los alumnos presentes en la capacitación.

En primer lugar se observa que la forma de entregar los contenidos se basó principalmente en ejemplos y casos prácticos. En general no se profundiza en teoría salvo lo entregado en la clase de “Metodología de cálculo asociada a la Normativa Térmica”, que también se refuerza con ejemplos o ejercicios.

Otra característica en los contenidos fue la de situar al alumno con su entorno, ya que los ejemplos utilizados o el contexto en que se entrega el contenido está muchas veces asociado al lugar donde se realizó la capacitación, en Temuco.

De la lectura de los contenidos, se destaca el lenguaje y grado de profundidad, si bien sólo se tiene parte física, el contenido entregado es fácil de entender con la simple lectura.

La clase que presenta mayor dificultad para ser comprendida es la de “Evaluación Social y Medioambiental”, debido a que al menos en el material, no se presentan claramente los objetivos de la clase y por lo tanto se desconoce lo que se espera de ella. Es importante considerar que para un simple lector, la lectura se facilita con el orden de la presentación, es decir al visualizar al principio de la clase los contenidos a tratar y luego reforzándolos con los títulos en las diapositivas, es posible seguir el hilo conductor de la clase con más facilidad.

## 2.2. Resultados de la Encuesta Ex alumnos Capacitación

Para determinar el grado de satisfacción de los participantes al curso realizado en Temuco se realizó una encuesta que evaluó diversos aspectos relacionados con los contenidos entregados.

Si bien había 37 inscritos, los participantes del curso fueron 31 personas, pues los demás no asistieron a ningún módulo. Cabe destacar que de los 31 alumnos, 18 provenían de una empresa Prestadora de Asistencia Técnica, PSAT; y los 13 restantes de gobiernos regionales, o locales. Específicamente SEREMI, CONAMA, SERVIU o Dirección de Obras Municipales.

Se aplicó a 27 de los 31 participantes, vía correo electrónico, recibiendo respuesta de 11 de ellos (40,7%). Si bien el universo no es suficientemente representativo permite recoger la visión de alumnos que tuvieron un año de trabajo posterior, es decir un universo capaz de entregarnos la efectiva utilidad y aplicabilidad de la capacitación recibida.

De los 11 encuestados que enviaron sus respuestas, seis son PSAT, y 5 son funcionarios del gobierno: un profesional de la Secretaría Regional Ministerial del MINVU, un profesional de la división regional de la CONAMA, uno del SERVIU de la Región de la Araucanía y dos profesionales de la DOM de Padre las Casas.

Respecto al instrumento, éste tenía dos tipos de preguntas, la primera con preguntas cerradas consultó acerca de los contenidos del curso, la utilidad del curso y del material para el trabajo cotidiano; y los aspectos más concretos de la ejecución: su duración y metodología. La segunda parte consistió en dos preguntas abiertas para recoger comentarios más personales o nuevos. (Ver Anexo 1). En general se buscó evaluar la utilidad de la capacitación para el quehacer laboral, para los problemas o preguntas a que ellos se enfrentan de forma cotidiana en sus trabajos.

Aún cuando hay que considerar que los que respondieron la encuesta probablemente son las personas más motivadas con el curso que hicieron, se destaca el interés que despierta el tema y la motivación por seguir aprendiendo en la materia. Se confirma que es un tema prioritario y una preocupación de los actores relacionados a la construcción de vivienda.

Respecto a la **complejidad de los contenidos**, de acuerdo a los conocimientos previos de cada participante, un 72,72 % de los encuestados consideró estar de acuerdo en que fue adecuada (“muy de acuerdo” y “de acuerdo”); además, en relación a la **profundidad con que fueron abordados**, un 63,64% de los participantes manifestó estar “muy de acuerdo” y un 27,27 % “de acuerdo”. De estos resultados se puede concluir que el nivel de profundización de los contenidos era adecuada al nivel de especialización de los participantes, lo que permite un mejor entendimiento y más participación de los mismos dentro del curso.

Respecto al **material de apoyo**, el 90,91% de los encuestados manifestó haberlo consultado al menos una vez durante el 2008. A pesar de haber sido uno de los puntos peor evaluados por los mismos participantes al final de la capacitación en Temuco (ver Informe final entregado por la Universidad Mayor), por su mala legibilidad, el material de apoyo fue relevante al momento de requerirlo. De esto podemos inferir la importancia que tiene para los participantes recibir un buen material complementario a los conocimientos obtenidos en las clases expositivas y que es primordial para permitir la aplicabilidad de lo aprendido durante el curso.

En un mismo porcentaje (90,91%) los encuestados aseguran haber recibido **herramientas** que han podido aplicar en sus trabajos. Esto concuerda plenamente con lo referente al material de apoyo, ya que éste les permite refrescar conocimientos adquiridos y aplicarlos luego en sus funciones.

Por otra parte, un 63,63% de los encuestados consideró que el curso fue más allá de una simple **toma de conciencia** de la importancia de la eficiencia energética en la vivienda. Esto fortalece más aún la idea de hacer una nueva capacitación, ya que para los participantes de

Temuco la capacitación les entregó información hasta entonces poco conocida y que les ha sido de gran ayuda.

Respecto a la implementación del curso, un 72,72% de los encuestados consideró estar conforme con la **duración** de las clases. En este punto existe diferencia con la programación de la capacitación a ser desarrollada este año, debido a que se considera ejecutarla de forma intensiva en dos jornadas y media. Hay que considerar además que dentro de las observaciones y sugerencias recogidas por la Universidad Mayor, los participantes manifestaron un problema en el hecho de empezar las clases a las 17:30 hrs, por tratarse de un horario de trabajo, sugiriendo empezar a las 19:00 hrs. Manifestaron contar con horarios menos extensos de los requeridos por el curso, cuestión que esta nueva capacitación deberá considerar ya que está planificada para ser realizada en tres días.

Por otra parte, un 90,91% de los encuestados consideró estar de acuerdo con la **metodología** utilizada para la comprensión de los contenidos entregados. Para nuestro caso este es un punto que juega a favor, debido a que se considerará para casi la totalidad de la capacitación seguir la misma metodología: clases lectivas.

En cuanto a la pregunta si existe algún **curso que le haya parecido especialmente relevante**, variadas son las respuestas, las que a su vez se basan más en los tópicos vistos en cada curso que en un curso específico.

De las respuestas obtenidas se destacan las siguientes:

1. Mejoramiento térmico de una vivienda ya construida y habitada.
2. Reglamentación térmica y su aplicación.
3. Cálculo térmico.
4. Patologías de la vivienda.
5. Determinación de pérdidas de energía en construcciones.
6. Energía y sociedad.
7. Evaluación social y medioambiental.

En general, fueron destacados los temas relacionados con el confort térmico.

Respecto a los **contenidos del curso necesarios de profundizar o incluir**, se destaca lo siguiente:

1. Tercera etapa de la Reglamentación Térmica (certificación térmica de la vivienda).
2. Evaluación económica de alternativas para viviendas existentes y nuevos proyectos sociales.
3. Exposición de casos de la realidad constructiva de la zona.
4. Problemas de condensación.
5. Conceptos básicos y generales de Energía.
6. Utilización de software en el curso.
7. Cálculo térmico según norma.

### 3. Conclusiones

En función de lo antes expuesto, se destacan los siguientes puntos que deben ser considerados para la programación de la capacitación 2009.

En términos prácticos de lo relativo a los horarios y asistencia de los capacitados, se ve fundamental considerar que sin un compromiso de las instituciones a las cuales pertenecen los alumnos, las horas con que está planificada la capacitación no serán cumplidas.

Un aspecto fundamental de la capacitación es la entrega de herramientas que permitan a los alumnos aplicar los contenidos. La capacitación entonces debe ser enfocada a la entrega de instrumentos y al análisis de situaciones reales. Para esto se propondrá un módulo especialmente dedicado al estudio de casos concretos, y aplicando el reacondicionamiento térmico. Se espera tomar proyectos con las variables climáticas locales. Esto será complementado con instrumentos de medición que se entreguen a los capacitados para su uso a futuro. Además en estos casos reales, será relevante considerar las 100 UF que corresponden al subsidio de para el reacondicionamiento de una vivienda social que se entregará este año a través del Programa de Protección del Patrimonio Familiar.

Considerando la profundidad de los contenidos entregados por la capacitación de Temuco y su aceptación por parte de los alumnos, es posible afirmar que el grado de especialización en los temas que deben ser impartidos es de carácter general, es decir, se limita a lo necesario para entender los tópicos principales: eficiencia energética, normativa térmica y evaluación de tipos y soluciones. Lo que se pretende agregar a estos contenidos es lo referente al trabajo con los usuarios. Si bien en la experiencia de Temuco no se encuentran aspectos referidos a esto, el equipo UC estima relevante incorporar algunos contenidos, especialmente si se considera que el Programa de Protección del Patrimonio Familiar considera los llamados planes de habilitación social, especialmente dedicados a la capacitación y acompañamiento de los beneficiarios. Hay muchos aspectos de eficiencia energética y calidad de la vivienda que tienen incidencia directa desde el buen o mal uso que dan los habitantes de la casa. Es por lo tanto fundamental colocar le tema en el programa.

El material de apoyo debe ser de calidad, tanto respecto a sus contenidos como a su propia durabilidad ya que debemos suponer que será utilizado y consultado por los alumnos. El formato debe ser simple, claro y aplicable.

Finalmente tras la revisión de los contenidos y análisis de la encuesta se puede afirmar que hay muchos aspectos que pueden ser directamente llevados a la capacitación de este año. La capacitación de Temuco se llevó a cabo en 26 horas. El plan del equipo consultor es de realizar las capacitaciones en 20 horas por curso. Esto implica el jerarquizar algunos puntos y dejar algunas materias como parte de la bibliografía complementaria al curso.

Así mismo y reforzado por las conversaciones con la contraparte se verá la posibilidad de distinguir dentro del curso algunos módulos básicos y obligatorios, de otros de profundización. Esto permitiría que personas que no tienen posibilidad de asistir al curso completo, puedan optar por la modalidad básica (principalmente entre los funcionarios SERVIU).

**Anexo 1: ENCUESTA DE EVALUACIÓN:**  
 “Curso de Capacitación en Eficiencia Energética en Vivienda”  
 (30 de noviembre al 21 de diciembre de 2007)

OBJETIVO	Muy de Acuerdo	De acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
<p>El objetivo de esta encuesta es evaluar la percepción que tienen hoy los alumnos que realizaron el curso dictado por la Universidad Mayor y la Comisión Nacional de Energía el año 2007.</p> <p>Con dicho objetivo le solicitamos manifestar su acuerdo con los siguientes afirmaciones, marcando el casillero correspondiente <b>con una ‘X’</b>:</p>					
<p><b>T</b> Considerando los <b>contenidos del curso</b>, cuál es su nivel de acuerdo respecto a las siguientes afirmaciones:</p>					
<p><b>E</b> La <b>complejidad</b> de los contenidos fue adecuada a mis conocimientos puesto que se tocaron cuestiones que no conocía o de las cuales no tenía información previamente.</p>					
<p><b>M</b> La <b>profundidad</b> con que fueron abordados me permitió entender de forma adecuada los conceptos presentados.</p>					
<p><b>A</b></p>					
<p><b>S</b></p>					
<p><b>P</b> Considerando <b>el curso en general</b>, cuál es su nivel de acuerdo respecto a las siguientes afirmaciones:</p>					
<p><b>R</b> En las clases me entregaron un <b>material</b> que he consultado durante el 2008, al menos una vez después de haber hecho el curso.</p>					
<p><b>Á</b> Me entregó <b>herramientas</b> que he podido aplicar en mi trabajo.</p>					
<p><b>C</b> Solamente me permitió <b>tomar conciencia</b> de la importancia de los temas tratados</p>					
<p><b>T</b></p>					
<p><b>I</b></p>					
<p><b>C</b> Considerando el las clases a las cuáles usted asistió, cuál es su nivel respecto a las siguientes afirmaciones:</p>					
<p><b>U</b> Las clases tuvieron una <b>duración</b> adecuada para este tipo de cursos.</p>					
<p><b>R</b> La <b>metodología</b> de los cursos me ayudó a comprender los contenidos entregados.</p>					
<p><b>S</b></p>					
<p><b>O</b></p>					

Por último indique brevemente

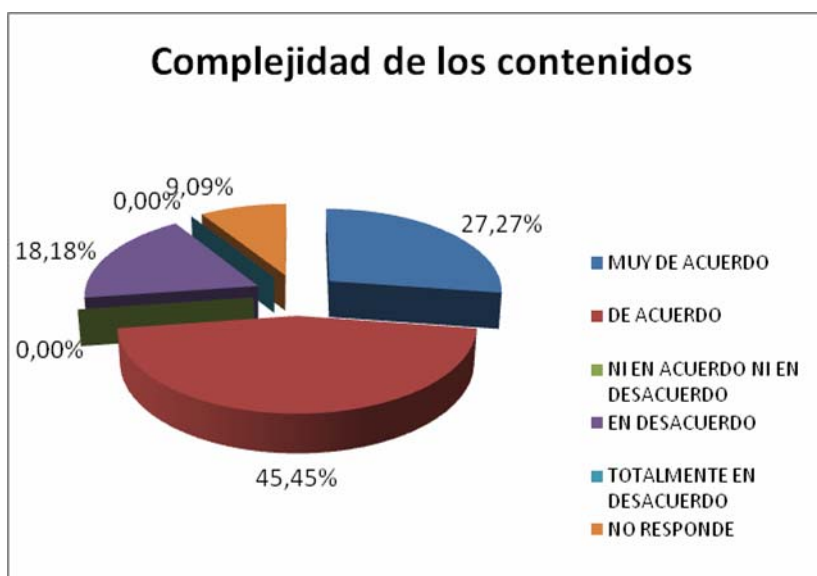
1. De todos los contenidos aprendidos, ¿hay algún curso que le haya parecido especialmente relevante? ¿cuál?

2. Qué contenidos sería necesario profundizar o incluir en un plan de capacitaciones de éste tipo y que fue insuficiente en la capacitación?

## Anexo 2: Resultados Encuesta

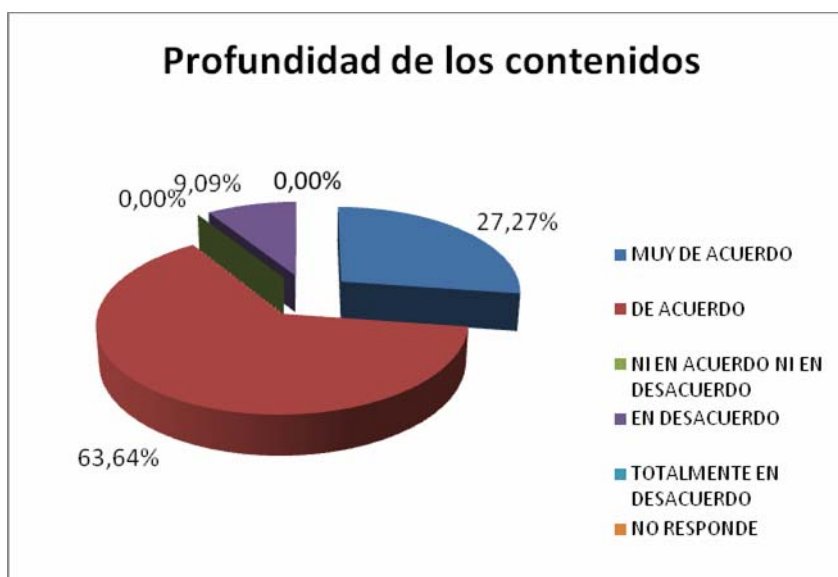
P1: La **complejidad** de los contenidos fue adecuada a mis conocimientos puesto que se tocaron cuestiones que no conocía o de las cuales no tenía información previamente.

	P1
MUY DE ACUERDO	27,27%
DE ACUERDO	45,45%
NI EN ACUERDO NI EN DESACUERDO	0,00%
EN DESACUERDO	18,18%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	0,00%
NO RESPONDE	9,09%
	100,00%



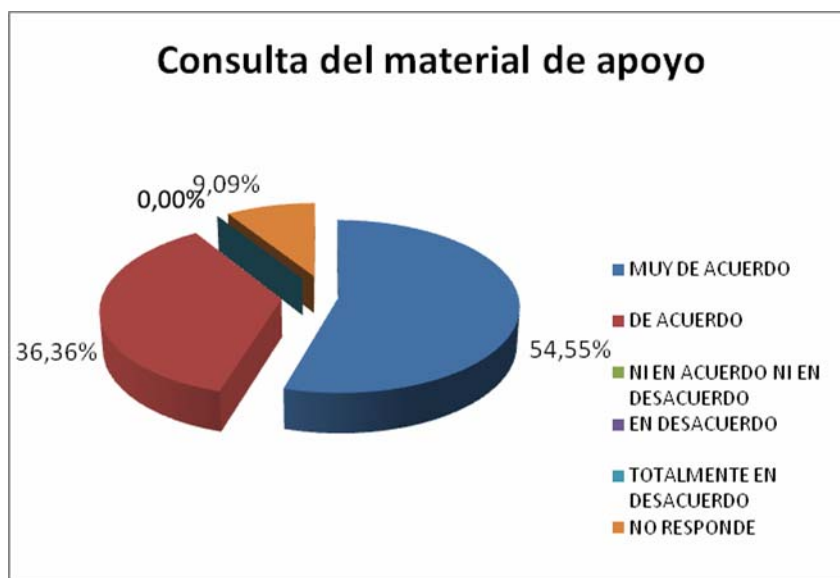
P2: La **profundidad** con que fueron abordados me permitió entender de forma adecuada los conceptos presentados.

	P2
MUY DE ACUERDO	27,27%
DE ACUERDO	63,64%
NI EN ACUERDO NI EN DESACUERDO	0,00%
EN DESACUERDO	9,09%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	0,00%
NO RESPONDE	0,00%
	100,00%



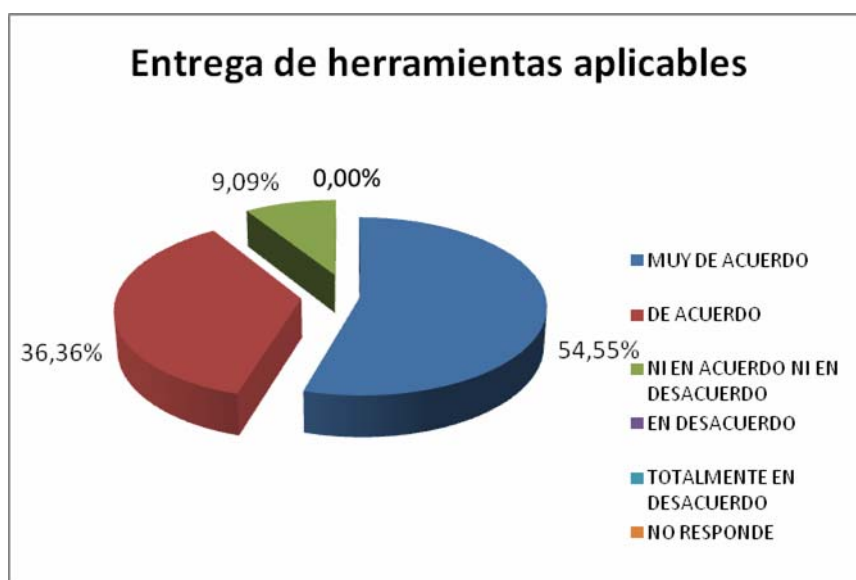
P3: En las clases me entregaron un **material** que he consultado durante el 2008, al menos una vez después de haber hecho el curso.

	P3
MUY DE ACUERDO	54,55%
DE ACUERDO	36,36%
NI EN ACUERDO NI EN DESACUERDO	0,00%
EN DESACUERDO	0,00%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	0,00%
NO RESPONDE	9,09%
	100,00%



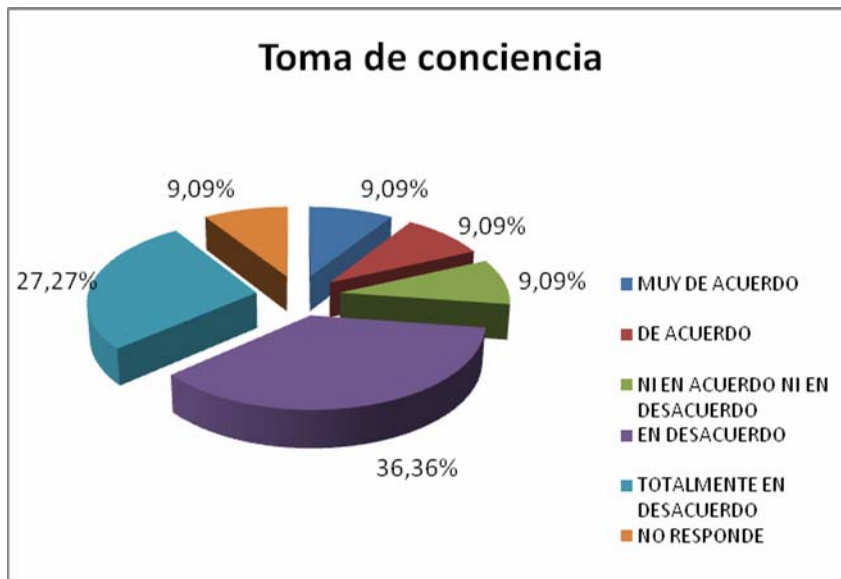
P4: Me entregó **herramientas** que he podido aplicar en mi trabajo.

	P4
MUY DE ACUERDO	54,55%
DE ACUERDO	36,36%
NI EN ACUERDO NI EN DESACUERDO	9,09%
EN DESACUERDO	0,00%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	0,00%
NO RESPONDE	0,00%
	100,00%



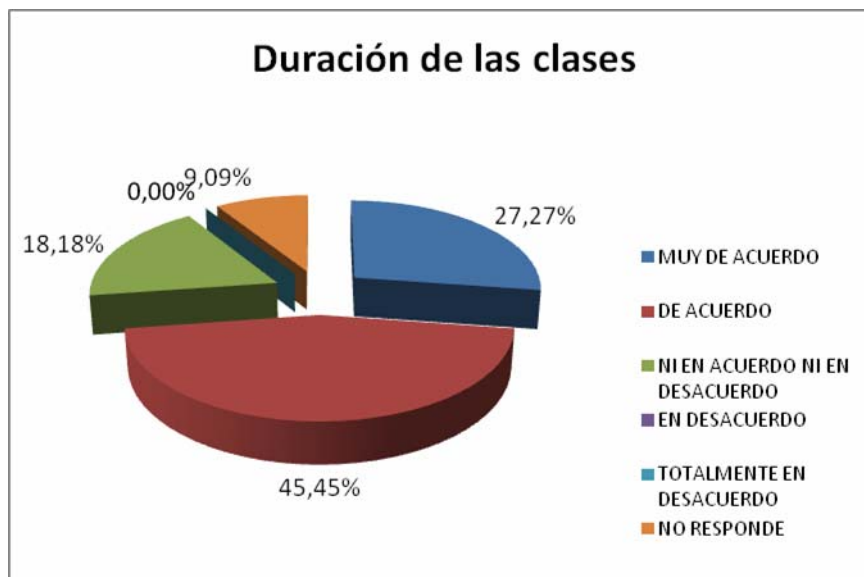
P5: Solamente me permitió **tomar conciencia** de la importancia de los temas tratados

	P5
MUY DE ACUERDO	9,09%
DE ACUERDO	9,09%
NI EN ACUERDO NI EN DESACUERDO	9,09%
EN DESACUERDO	36,36%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	27,27%
NO RESPONDE	9,09%
	100,00%



P6: Las clases tuvieron una **duración** adecuada para este tipo de cursos.

	P6
MUY DE ACUERDO	27,27%
DE ACUERDO	45,45%
NI EN ACUERDO NI EN DESACUERDO	18,18%
EN DESACUERDO	0,00%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	0,00%
NO RESPONDE	9,09%
	100,00%



P7: La **metodología** de los cursos me ayudó a comprender los contenidos entregados.

	P7
MUY DE ACUERDO	36,36%
DE ACUERDO	54,55%
NI EN ACUERDO NI EN DESACUERDO	0,00%
EN DESACUERDO	9,09%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	0,00%
NO RESPONDE	0,00%
	100,00%

