



## Programas de posgrado chilenos en Ciencia de la Computación e Informática: un diagnóstico inicial



### **Sergio F. Ochoa**

*Ingeniero de Sistemas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), Argentina; Doctor en Ciencias de la Ingeniería, mención Computación, Pontificia Universidad Católica de Chile. Profesor asistente del Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile. Sus áreas de interés son: ingeniería de software y sistemas colaborativos. Además es miembro del Joint Steering Committee de LACCIR y representante chileno ante CLEI.*  
[sochoa@dcc.uchile.cl](mailto:sochoa@dcc.uchile.cl)



### **Marcello Visconti**

*Ingeniero Civil Informático de la Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile, y Ph.D. in Computer Science de Oregon State University, EE.UU. Académico del Departamento de Informática de la Universidad Técnica Federico Santa María, donde desarrolla investigación y docencia en ingeniería de software, calidad de software y mejoramiento de procesos de software.*  
[visconti@inf.utfsm.cl](mailto:visconti@inf.utfsm.cl)

Hay diversos motivos por los cuales la formación de posgrado, especialmente en áreas tecnológicas, se ha vuelto una necesidad cada vez más tangible. Una razón importante radica en la velocidad a la que avanza el conocimiento en estas áreas, que hace que profesionales y académicos requieran actualizar periódicamente sus conocimientos. Por otra parte, durante los últimos años ha habido en la industria un fuerte énfasis hacia la innovación, como palanca de los esfuerzos nacionales por alcanzar el pleno desarrollo del país en los próximos años. Esto implica, en parte, poder contar con capital humano capaz de hacer investigación y transferir dichos resultados al aparato productivo, de modo de materializar la necesaria innovación que asegure el logro de los objetivos nacionales de desarrollo. Estas capacidades de investigación e innovación han sido históricamente parte de la formación que los alumnos reciben en los programas de posgrado. Por lo tanto, cada día más y más profesionales de la industria se embarcan en este tipo de programas.

Finalmente, también está la demanda histórica de programas de posgrado, la cual está vinculada a la academia. Muchas universidades buscan mejorar la formación de sus académicos, y volverse así más competitivas tanto en el ámbito docente como de investigación, innovación y transferencia tecnológica. Para ello envían a sus docentes a hacer posgrados, generalmente fuera de la institución. La principal razón de esto radica en el hecho de que un posgrado es bastante más que el conocimiento científico/técnico que el alumno adquiere. Las vivencias y el conocimiento acerca de los procesos que se llevan a cabo en otras universidades, retroalimentan al sistema una vez que el alumno regresa a su universidad de origen.

Varios son los programas de posgrado chilenos en el área de Ciencias de la Computación e Informática, que se han ganado el reconocimiento de estudiantes y profesores, tanto dentro como fuera del país. Por esa razón, año tras año alumnos de diversos países (fundamentalmente de

Sudamérica) llegan en busca de nuevo conocimiento y oportunidades para realizar investigación. La cantidad de personas aceptadas en programas de posgrado es usualmente bastante superior a la que efectivamente ingresa a los mismos. A pesar de que los alumnos han pasado un filtro exigente para ser aceptados en un programa, la principal limitante son los recursos económicos requeridos para llevar a cabo sus estudios. El sistema de becas de posgrado chileno está enfocado principalmente en apoyar a alumnos chilenos que realizan estudios de doctorado. Sin embargo, las necesidades asociadas a los procesos de innovación en la industria requieren profesionales mayoritariamente con estudios de magíster.

Tres tipos de programas actualmente responden a la demanda de estudios de posgrado en Computación e Informática en Chile: Doctorados, Magíster en Ciencias y Magíster Profesionales. Cada uno de ellos tiene un nicho bien definido y cumple una función específica. A continuación se describe cada una de estas categorías y se presenta la nómina de los programas más conocidos.

## PROGRAMAS DE DOCTORADO

Los programas de Doctorado chilenos son particularmente atractivos para alumnos de la región, especialmente para gente que trabaja en ambientes académicos, o que pretende hacerlo en un futuro cercano. Estos programas están enfocados en la investigación y por lo tanto tienen un fuerte componente teórico. Su duración es de cuatro años con dedicación full time, pero en la práctica es un poco más que eso. En Chile hay sólo cinco programas de Doctorado, los cuales cuentan con un importante cuerpo académico que los respalda. La Tabla 1 muestra la nómina de programas ordenados por fecha de creación.

En la Tabla 1 se indica con (\*) aquellos programas que están acreditados por la Comisión Nacional de Acreditación de Chile (CNA). Esto implica que los estudiantes de dichos programas pueden optar a una beca del sistema de becas chileno.

**Tabla 1**  
**Programas de Doctorado en Computación e Informática**

Año de Creación	Universidad	Nombre del Programa
1990 (*)	Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC)	Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, área de especialización Ciencia de la Computación
1997 (*)	Universidad de Chile (UCH)	Doctorado en Ciencias mención Computación
2000	Universidad de Santiago de Chile (USACH)	Doctorado en Ciencias de la Ingeniería mención Informática
2003 (*)	Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM)	Doctorado en Ingeniería Informática
2010	Universidad de Concepción (UdeC)	Doctorado en Ciencias de la Computación

En promedio, a estos programas ingresan anualmente 23,5 alumnos y egresan alrededor de diez, lo cual implica que la tasa de egreso promedio es de 43% aproximadamente. Sin embargo cabe hacer notar que la dispersión en la tasa de graduación es muy alta entre los distintos programas. De los alumnos ingresantes, sólo el 20 % de ellos son extranjeros. Sin embargo, la dispersión en este ámbito es sumamente importante entre las distintas universidades. La Tabla 2 muestra la información de ingresantes, egresados, tasa de graduación y porcentaje de extranjeros, desglosada por programa.

## PROGRAMAS DE MAGÍSTER EN CIENCIAS

Los programas de Magíster en Ciencias guardan alguna similitud con los Doctorados; sin embargo son mucho más cortos y menos

profundos. Si bien también están orientados a la investigación, su duración es de dos años aproximadamente.

Este tipo de programa fue inicialmente pensado para académicos que querían llevar a cabo sus labores docentes y de investigación en una universidad, sin tener que pasar por un Doctorado. Sin embargo, los parámetros por los que se mide hoy a las Instituciones de Educación Superior, hacen que las mismas se vuelquen más hacia los Doctorados que hacia los Magíster en Ciencias. Los Magíster en Ciencias siguen cumpliendo en parte ese rol, aunque se los ve más bien como un paso intermedio hacia un futuro Doctorado.

Son relativamente pocos los programas de Magíster en Computación e Informática en el país. La Tabla 3 muestra la nómina de los mismos por fecha de creación; sólo cuatro de ellos están acreditados por la CNA (marcados con \*).

**Tabla 2**  
**Promedio Anual de Ingresantes/Egresados de Programas de Doctorado**

Indicador / Programa	Doct. en Cs. de la Ing. m/ CC. - PUC (1990*)	Doct. en Cs. m/ Computación - UCH (1997*)	Doct. en Cs. de la Ing. m/ Informática - USACH (2000)	Doct. en Ing. Informática - UTFSM (2003*)	Doct. en Cs de la Computación - UdeC (2010)	TOTAL
# Alumnos Ingresantes	10	6	2	3,5	2	23,5
# Alumnos Egresados	7	2,5	0,5	0,1	N/A	10,1
Tasa de Graduación	70%	42%	25%	3%	N/A	43%
% Alumnos Extranjeros	50%	43%	< 5%	< 5%	0%	~20% (+)

(+): Representa el valor promedio entre los cinco programas.

En general se ven muy pocos profesionales de la industria en este tipo de programas, excepto en ciudades donde la única opción de posgrado en el área es un Magíster en Ciencias. En general los profesionales buscan programas más aplicados a su quehacer diario; rol que normalmente juegan los Magíster de corte profesional.

Anualmente ingresan a los programas de Magíster en Ciencias un promedio de 93 personas y egresan 58, lo cual da una tasa de graduación del 61%. El número promedio de extranjeros que ingresa a estos programas es de alrededor del 9% del total de alumnos ingresantes. La tabla 4 muestra la información de ingresantes, egresados, tasa de graduación y porcentaje de extranjeros, desglosada por programa. Los programas que se presentan en dicha tabla son aquellos de los cuales se pudieron obtener los datos para este estudio.

## PROGRAMAS DE MAGÍSTER PROFESIONAL

Este tipo de programa es relativamente nuevo en el área de Computación e Informática en el país. Sin embargo su crecimiento en términos de cantidad de alumnos ha sido un tanto explosivo. Estos programas buscan llevar la teoría a aspectos prácticos del quehacer profesional del estudiante. Su duración es de aproximadamente dos años, se dictan en horarios vespertinos y requieren dedicación part time, lo que permite a los profesionales participar del programa luego de su jornada laboral.

Los programas consideran un trabajo de tesis o tesina, la cual generalmente está orientada a resolver un problema de la industria. Allí los alumnos deben aplicar los conocimientos adquiridos durante el programa, a fin de construir una solución innovadora a un problema relevante en su ámbito de desarrollo profesional. En general este tipo de tesis o tesina requiere también un poco de investigación, aunque esencialmente se trata de aplicar el conocimiento ya adquirido. Un aspecto muy interesante de esta tesis o tesina, radica en el hecho de que se recomienda al alumno realizar dicho trabajo final en su ámbito laboral, bajo la supervisión de un académico del programa. De esa manera, tanto el alumno

**Tabla 3**  
Programas de Magíster en Ciencias

Año de Creación	Universidad	Nombre del Programa
1975 (*)	Universidad de Chile	Magíster en Ciencias mención Computación
1982 (*)	Pontificia Universidad Católica de Chile	Magíster en Ciencias de la Ingeniería mención Computación
1990 (*)	Universidad Técnica Federico Santa María	Magíster en Ciencias de la Ingeniería Informática
1994	Universidad de Santiago de Chile	Magíster en Ingeniería Informática
1994 (*)	Universidad de Concepción	Magíster en Ciencias de la Computación
2001	Pontificia Universidad Católica de Chile	Magíster en Ingeniería
2002	Universidad de Tarapacá	Magíster en Ingeniería de Software
2006	Universidad Católica del Norte	Magíster en Ingeniería Informática
2006	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Magíster en Ingeniería Informática
2009	Universidad del Bío-Bío	Magíster en Ciencias de la Computación
2009	Universidad Diego Portales	Magíster en Ciencias de la Ingeniería mención Informática y Telecomunicaciones

**Tabla 4**  
Promedio Anual de Ingresantes/Egresados de Programas de Magíster en Ciencias

Indicador/Programa	Mag. en Cs. m/Comp. - UCH (1975*)	Mag. en Cs. de la Ing. m/CC. - PUC (1982*)	Mag. en Cs. de la Ing. Inf. - UTFSM (1990*)	Mag. en Ing. Inf. - USACH (1994)	Mag. en Cs. de la Comp. - UdeC (1994*)	Mag. en Ing. Inf. - PUCV (2006)	Mag. en Cs de la Comp. - UBío-Bío (2009)	TOTAL
# Alumnos Ingresantes	14	15	10	17	10	18	9,5	93,5
# Alumnos Egresados	7	12	6	11,6	7,2	13	N/A	56,8
Tasa de Graduación	50%	80%	60%	68%	72%	72%	N/A	61%
% Alumnos Extranjeros	15%	20%	< 5%	< 5%	10%	2%	10%	~9% (+)

(+): Representa el valor promedio.

como la institución a la que él pertenece se ven beneficiados con su realización.

Pese a la poca experiencia que aún se tiene con este tipo de programa, hasta el momento han demostrado ser una interesante alternativa para generar sinergia entre la academia y la industria. Parte de la innovación que requiere llevar a cabo la industria, podría venir de trabajos de tesis o tesina de alumnos de este tipo de programas. Debido a la orientación de los Magíster Profesionales, el cuerpo académico de los mismos usualmente mezcla gente

de la industria y de la academia. La Tabla 5 muestra la nómina de programas de este tipo, en el ámbito de Computación e Informática en Chile. Por el momento hay sólo un Magíster Profesional acreditado, sin embargo hay varios otros que están haciendo esfuerzos para lograr su acreditación en el corto plazo.

Es de esperar que en los próximos años se amplíe la oferta y la demanda por este tipo de programas, tanto en Santiago como en regiones. A partir del trabajo realizado por las primeras generaciones de graduados de

estos programas, las organizaciones han comenzado a ver una ventaja concreta y tangible en el hecho de financiar parte de los estudios de Magíster Profesional de su personal. Sin embargo para que esta ventaja se mantenga en el tiempo, es importante que este tipo de programas mantenga un nivel académico adecuado. Sólo de esa manera se puede esperar que crezcan en forma saludable y sostenible.

En lo que respecta a la demanda por Magíster Profesionales, la Tabla 6 muestra el detalle de ingresantes, egresados, tasa de graduación y porcentaje de extranjeros por programa. Los programas que se presentan en dicha tabla son aquellos de los cuales se pudieron obtener los datos para este estudio.

Comparando los números de las Tablas 4 y 6, que corresponden a los Magíster en Ciencias y Magíster Profesionales respectivamente, se puede ver que los totales y los promedios son similares. Sin embargo, es importante hacer notar que estamos comparando siete programas de Magíster en Ciencias contra tres Magíster Profesionales. Los resultados muestran a las claras la preferencia de la gente por los programas de corte profesional.

## CUERPOS ACADÉMICOS

El cuerpo académico que está detrás de los programas juega un rol fundamental en la calidad y en la evolución de los mismos. La Tabla 7 muestra un resumen de los investigadores de jornada completa que están vinculados a las instituciones que imparten los programas de posgrado antes mencionados.

En la tabla anterior se puede ver que en casi todas las instituciones, el número de investigadores con Doctorado está por encima de la cantidad de personas con Magíster. Esto no es demasiado sorprendente ya que uno de los indicadores por los cuales se mide a un programa (inclusive los de pregrado), es el máximo grado obtenido por los miembros de su cuerpo académico. En la tabla se puede apreciar también que el número de investigadores de jornada completa asociados a cada una de estas instituciones es distinto, sin

**Tabla 5**  
**Programas de Magíster Profesional**

Año de Creación	Universidad	Nombre del Programa
2004 (*)	Universidad de Chile	Magíster en Tecnologías de la Información
2004	Universidad Técnica Federico Santa María	Magíster en Tecnologías de la Información
2007	Pontificia Universidad Católica de Chile	Magíster en Tecnologías de la Información y Gestión
2009	Universidad Andrés Bello	Magíster en Informática
2009	Universidad Católica del Norte	Magíster en Gestión de Información y Tecnologías
2011	Pontificia Universidad Católica de Chile	Magíster en Gestión de la Información y Bibliotecología

embargo en la mayoría de los casos este número cae dentro del rango de "10 a 25 investigadores". El porcentaje de mujeres entre estos investigadores es en general bajo, sin embargo hay casos excepcionales donde este número es alrededor del 30%.

## DIAGNÓSTICO INICIAL

La mayoría de los programas de posgrado en Computación e Informática son competitivos, y se vuelven más y más competitivos con el paso del tiempo. El proceso de acreditación que lleva a cabo la CNA ayuda en forma sistemática a lograr este objetivo. Otro elemento que contribuye a su competitividad, es la reciente incorporación de muy buenos académicos jóvenes, tanto chilenos como extranjeros, por parte de diversas universidades del país. Estos jóvenes que se incorporan al sistema traen un nuevo empuje e ideas para implantar en nuestros programas de posgrado. La Figura 1 muestra la evolución del número de programas de posgrado, por categoría, desde el inicio en 1975.

Desde 1975 al 2000 hubo poca actividad en términos de creación de programas de posgrado en el área. Sin embargo desde el 2000 a la fecha la oferta ha crecido en forma notable, tanto en la capital como en regiones. Claramente la pendiente de crecimiento del número de programas de Magíster de corte profesional, muestra a las claras que este tipo de posgrado será protagonista durante los próximos años. Una razón importante de dicho crecimiento radica en el hecho de que el ingreso de alumnos a estos programas es menos sensible a la disponibilidad de becas. Otra razón de crecimiento parece ser su orientación, puesto que estos acogen de mejor manera los intereses por perfeccionamiento de una proporción mayoritaria de los profesionales, quienes son los potenciales interesados en cursar un Magíster Profesional.

El crecimiento de los otros programas, especialmente los Doctorados, seguirá dependiendo en gran medida del número de becas disponible para sus estudiantes, puesto que demandan dedicación full time. Hoy las "becas de doctorado para

**Tabla 6.**  
**Promedio Anual de Ingresantes/Egresados de Programas de Magíster Profesionales**

Indicador / Programa	Magíster en TI - UCH (2004*)	Magíster en TI - UTFSM (2004)	Magíster en TI y Gestión - PUC (2007)	TOTAL
# Alumnos Ingresantes	6	50	28	84
# Alumnos Egresados	2	29	19	50
Tasa de Graduación	33%	58%	68%	60%
% Alumnos Extranjeros	40%	< 5%	12%	~19% (+)

(+): Representa el valor promedio.



**Tabla 7**  
**Investigadores de Jornada Completa por Institución**

Institución	Departamento/Instituto	Total Investig.	Inv. con Doct.	Inv. con Mag.	% de Mujeres
Pontificia Universidad Católica de Chile	Departamento de Ciencia de la Computación	14	14	0	14%
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Escuela de Ingeniería Informática	13	8	5	8%
Universidad Andrés Bello	Departamento de Informática	5	2	3	0%
Universidad Católica del Norte	Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación	16	7	9	13%
Universidad de Chile	Departamento de Ciencias de la Computación	21	20	1	15%
Universidad de Concepción	Departamento de Ingeniería Informática y Ciencias de la Computación	14	9	5	36%
Universidad de Santiago de Chile	Departamento de Ingeniería Informática	16	13	3	19%
Universidad del Bío-Bío	Departamento de Informática	23	12	11	26%
Universidad Diego Portales	Escuela de Ingeniería Informática y Telecomunicaciones	8	5	3	13%
Universidad de Tarapacá	Área de Computación e Informática	10	7	3	0%
Universidad Técnica Federico Santa María	Departamento de Informática	30	22	8	13%
Total:		170	119	51	14% (+)

(+): Representa el valor promedio.

chilenos” representan la categoría con más apoyo financiero. Sin embargo, el número de personas que logra obtener financiamiento en ese track, está muy por debajo de la demanda.

Si bien el número de personas que ingresa a los programas de posgrado es bajo, bastante más preocupante es el número de estudiantes que egresa de los mismos. En el caso de los programas de Magíster la tasa de egreso es del 60% aproximadamente, y en los Doctorados es de un 42%. Claramente ese es un tema que necesita ser abordado con más fuerza por parte de las instituciones que los imparten. Aparentemente el retraso en la salida de los estudiantes se produce durante la realización de la tesis, sin embargo no queda claro cuál es la causa por la que se genera esta situación.

En términos de investigadores, Chile comienza a manejar una fuerza de investigación interesante, especialmente porque una parte importante de ellos tienen doctorados recientes. La cantidad de investigadores asociados a programas de posgrado está muy por encima de la demanda generada por los alumnos que ingresan a los mismos. Los valores antes presentados muestran que hay 1,2 estudiantes de posgrado por cada

investigador, lo cual indica que el número de estudiantes está muy por debajo de lo razonable.

Independiente de las limitaciones aquí identificadas, los programas de posgrado en Chile parecen gozar de buena salud. El reconocimiento que muchos de ellos tienen a nivel nacional e internacional es una muestra de que no sólo se están haciendo las cosas bien, sino que además se trata de mejorar en forma sostenida. La principal limitante que hoy enfrentan estos programas es la falta de becas que ayuden a que más y más personas puedan acceder a los mismos.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a las diversas personas que contribuyeron en la recolección de la información presentada en este artículo; particularmente a los académicos: Gonzalo Acuña y Mauricio Marín (Universidad de Santiago), Yadrán Eterovic y Felipe Guerrero (Pontificia Universidad Católica de Chile), Marcela Varas y John Atkinson (Universidad de Concepción), Silvana Roncagliolo (Pontificia Universidad Católica de Valparaíso), Angélica Caro y Gilberto Gutiérrez (Universidad del Bío-Bío). BITS

**Figura 1**  
**Evolución de los Programas de Posgrado en Computación e Informática en Chile**

