

**Relevamiento de los factores que afectan  
al pleno desarrollo de la industria del  
software y servicios informáticos  
en el interior de la provincia  
de Córdoba**

**Luciano Báez Moyano,  
Fernanda Barbero,  
Ana Carolina Ferreyra,  
Ricardo Medel,  
Mariano Emilio Rodríguez,  
Silvana Sánchez Fernández**



## Relevamiento de los factores que afectan al pleno desarrollo de la industria del software y servicios informáticos en el interior de la Provincia de Córdoba

Luciano Báez Moyano, Fernanda Barbero, Ana Carolina Ferreyra, Ricardo Medel,  
Mariano Emilio Rodríguez, Silvana Sánchez Fernández  
*Secretaría de Investigación*

*Universidad Empresarial Siglo 21*

*Calle de los Latinos 8555, Córdoba, Argentina*

*lucianobaez@outlook.com, fernabel@gmail.com, ana\_carolina\_ferreyra@hotmail.com,  
ricardo.h.medel@gmail.com, merodriguez@gmail.com, sanchezfernandezsilvana@gmail.com*

### Resumen

*La expansión de las telecomunicaciones, especialmente de Internet, y el incremento en el uso del software ha dado paso a la así llamada “economía digital”. En este contexto, el desarrollo de software puede realizarse, en principio, desde cualquier lugar del mundo que posea conectividad y recursos humanos calificados. Sin embargo, en los últimos años la industria del software y servicios informáticos en el interior de Argentina, fuera de las grandes ciudades, no ha mostrado un crecimiento similar al producido en los grandes centros poblados. En este trabajo presentamos los resultados iniciales de nuestra indagación en las razones por las cuales la industria del software aún no crece a las tasas esperadas en el interior del país. Nuestro objetivo es definir una estrategia que permita superar las limitaciones encontradas y fortalecer los factores, quizás únicos a esta región geográfica, que favorecen el crecimiento de esta industria.*

### 1. Introducción

Los avances tecnológicos de las últimas décadas del siglo veinte y de principios de este siglo han modificado la producción de bienes y servicios, favoreciendo la globalización de dichas actividades. Aunque la instalación de fábricas en países menos desarrollados tomó auge en los años '70, con la combinación de las tendencias llamadas *outsourcing*<sup>1</sup> y *offshoring*<sup>2</sup>, recién en los años '90 el desarrollo de software y la prestación de

<sup>1</sup> *Outsourcing*: subcontratación de terceros para hacerse cargo de actividades complementarias a la actividad principal de la empresa. Actividades que originalmente estaban en manos de la empresa.

<sup>2</sup> *Offshoring*: subcontratación de procesos de negocios de un país a otro, usualmente en busca de reducir costos.

servicios informáticos comenzó a expandirse hacia los países en vías de desarrollo, alejándose geográficamente de su mayor mercado de consumo, los países con economías con mayor desarrollo [5].

En sus comienzos el *outsourcing/offshoring* en el área informática estuvo dominado por grandes empresas (por ejemplo, EDS e IBM) instalando sus centros de desarrollo (*software factories*) en países periféricos, especialmente en India. Más recientemente, el advenimiento de la “economía digital” [7], con su eje central en la expansión global de las telecomunicaciones, en particular de Internet, ha permitido la proliferación de empresas locales de países en vías de desarrollo que prestan servicios y desarrollan software para mercados globalizados [8]. La economía digital, apuntalada por la creación de tiendas de aplicaciones<sup>3</sup> [9, 10] y la difusión de sitios web donde ofrecer servicios como desarrollador independiente o *free-lance* (por ejemplo, [www.guru.com](http://www.guru.com) ofrece contactos con un millón y medio de desarrolladores independientes), ha impulsado el desarrollo independiente de software. Tanto para la demanda como para la oferta de bienes y servicios, internet permite hasta cierto punto liberar a las personas de las limitaciones de su entorno [1].

Por otra parte, el desarrollo de software es considerado desde cierto punto de vista como una forma de arte [2, 3, 4]. Por ejemplo, la Ley 11.723 de Propiedad Científica, Literaria y Artística, de la República Argentina equipara al software con las restantes expresiones artísticas, lo que permite reconocer el derecho de autor de los programadores sobre dichas obras. Aún sin llegar a reconocer el software como una forma de expresión puramente artística, muchas de las

<sup>3</sup> Tienda de aplicaciones o *app store*: servicio en línea que permite adquirir software y descargarlo directamente vía web.

actividades incluidas en el desarrollo de software requieren de habilidades creativas y artísticas [6].

La condición de industria artística que le asignamos a la industria del software, o al menos a parte de ella, nos permite suponer que buena parte de sus practicantes, al igual que buena parte de los artistas tradicionales, gustarían de desarrollar sus carreras en pequeñas comunidades alejadas de las ciudades. El estilo de vida de estas comunidades, alejadas de los problemas normalmente asociados a las grandes urbes, tales como contaminación, caos de tránsito, largos tiempos requeridos para el transporte desde y hacia el hogar, inseguridad y crimen, supone un fuerte atractivo para las mentes artísticas [4].

Es por todas estas condiciones (la posibilidad de desarrollar software de manera independiente o distribuida, proveyendo servicios a través de internet, y la calidad de artista que cierta parte de la industria tiene) es que podríamos hipotetizar que los desarrolladores de software querrían desarrollar sus carreras desde pequeñas comunidades alejadas de los grandes centros urbanos. Sin embargo, a pesar de que, en principio, la distribución de las actividades de desarrollo y prestación de servicios informáticos podría ser totalmente distribuida geográficamente, se advierte un fenómeno de concentración de estas actividades en grandes ciudades y polos tecnológicos.

Nuestra hipótesis es que si bien hay factores que benefician el asentamiento de desarrolladores independientes y pequeñas empresas de desarrollo de software en comunidades pequeñas, existen otros factores que impiden o dificultan dicho proceso. En este artículo presentamos los pasos que hemos realizado para comenzar a explorar esta cuestión, con el objetivo de definir estrategias de superación de las limitaciones y fortalecimiento de los factores benéficos para la radicación de la industria de desarrollo de software y servicios informáticos en pequeñas localidades, en particular de la provincia de Córdoba.

## 2. Metodología

Los resultados parciales que presentamos en este artículo han sido obtenidos por medio de actividades realizadas en el marco de nuestro proyecto de investigación, el primero en nuestra universidad con temática referida al software.

Como se mencionó anteriormente, la hipótesis sobre la que trabajamos es que las localidades pequeñas (fuera de las capitales provinciales y otros polos tecnológicos establecidos) se benefician económica y culturalmente si allí se establecen desarrolladores de software independientes y pequeñas empresas de desarrollo de software y prestación de servicios informáticos. Dichas localidades tienen ventajas sobre ciudades grandes, lo

que las hace atractivas para cierto número de participantes de esta industria. Sin embargo, hay factores que impiden o dificultan este proceso de radicación y crecimiento.

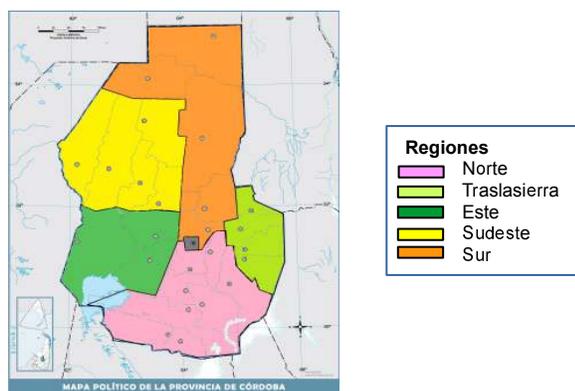
A fin de relevar tanto los factores positivos como negativos se decidió realizar una encuesta lo más abarcativa posible entre desarrolladores independientes, dueños de PyMES informáticas y empleados ya radicados en localidades pequeñas. Por razones de recursos se decidió relevar el interior de la provincia de Córdoba, dejando de lado la capital provincial, un conocido polo de desarrollo industrial y de software, con empresas tanto locales como internacionales radicadas desde hace algunos años.

La provincia de Córdoba se ubica en el centro de la República Argentina, y si bien es la quinta provincia en superficie (165 mil km<sup>2</sup>), es la segunda más poblada del país con 3.308.876 habitantes (según censo 2010). El 40% de su población está concentrada en su ciudad capital, también llamada Córdoba, con 1.329.604 habitantes. Esta ciudad es considerada, por su importancia, la segunda ciudad del país, después de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Tiene una importante presencia industrial, especialmente en los rubros automotor y metalúrgico. La ciudad capital concentra seis universidades, dos de ellas públicas, incluyendo la Universidad Nacional de Córdoba, la más antigua del país, fundada en 1613. Otras cuatro universidades se distribuyen en la provincia: Universidad Nacional de Río Cuarto, Universidad Nacional de Villa María y las Facultades Regionales San Francisco y Villa María de la Universidad Tecnológica Nacional.

La provincia se divide político-administrativamente en 26 departamentos, cada uno con una ciudad cabecera. Pero teniendo en cuenta la distribución demográfica de la provincia, y a fin de realizar una toma de datos lo más balanceada posible, para este estudio la dividimos en cinco sectores geográficos: Norte, Este, Traslasierra, Sur y Sudeste, según se muestra en la Figura 1. Asimismo, se caracterizó a la población muestral en diferentes roles: desarrollador de software o prestador de servicios independiente (INDEP), empresa de desarrollo de software o prestación de servicios informáticos (PYME), departamento de TI de una empresa cuyo producto o servicio final no es informático (DPTO) y, por último, empleado, departamento o laboratorio de una empresa (nacional o transnacional, no radicada completamente en la localidad) cuyo producto o servicio final es informático (LAB).

A modo exploratorio, y previo a la confección de la encuesta, se realizaron entrevistas guiadas a un número reducido de individuos pertenecientes a la población muestral. El objetivo de estas entrevistas fue experimentar con preguntas posibles para la encuesta y descubrir temas relevantes que no hayan sido

contemplados en el primer diseño de nuestra encuesta. El guión utilizado para las entrevistas se muestra en el Anexo A. Se relevaron el tamaño de la empresa tanto respecto de la cantidad de empleados, su rol y la formación académica de los mismos como la cantidad y tipo de hardware utilizado, también se relevaron las tecnologías y metodologías de desarrollo, los productos ofrecidos al mercado y las formas de contactarse con sus clientes, el uso de telecomunicaciones, las redes de contactos profesionales y empresariales, y el acceso a financiamiento a través de subsidios o préstamos gubernamentales.



**Figura 1. Regiones de la Provincia de Córdoba.**

Los individuos elegidos para esta primera entrevista de exploración fueron seleccionados del pequeño conjunto de contactos disponible entonces, de modo que, como muestra la Tabla 1, se cubrieran todas las zonas geográficas en que se dividió la provincia y todos los roles profesionales.

**Tabla 1. Características de entrevistados.**

Individuo	Zona	Rol
1	Traslasierra	INDEP
2	Traslasierra	INDEP
3	Norte	PYME
4	Norte	INDEP
5	Norte	INDEP
6	Sudeste	PYME
7	Norte	INDEP
8	Sur	DPTO
9	Sur	PYME
10	Este	PYME
11	Este	PYME

Las entrevistas se realizaron personalmente, por videoconferencia (utilizando Skype) o por chat. El entrevistador tomó nota de las respuestas a la entrevista utilizando una computadora portátil. Cabe destacar que se hizo hincapié en que el entrevistado pudiera extenderse libremente en sus respuestas, dejando que la libre asociación de ideas nos permitiera descubrir más

información sobre la situación de esta industria en el interior de Córdoba.

En las siguientes secciones se analizan los resultados de estas entrevistas. Estos resultados nos permitirán definir la encuesta de modo de poder relevar los factores más importantes en el desarrollo de la industria del software en el interior de la provincia de Córdoba. Las encuestas se realizarán sobre un subconjunto de la población total de profesionales de informática del interior de la provincia de Córdoba, lo cuales serán contactados a través de relaciones personales y/o profesionales previas y/o convocados a través de colegios profesionales y clústeres de las distintas regiones de la provincia, tratando de balancear la cantidad de encuestados para cada región geográfica.

### 3. Resultados parciales

Los emprendimientos están formados por un único emprendedor (5 casos) o por un pequeño grupo de profesionales que forman una microempresa ya sea formalmente o de hecho. La cantidad de personas trabajando en las empresas entrevistadas varió entre 2 y 7 personas, con la mayoría de ellas dedicadas al diseño y desarrollo de software. Solamente tres empresas tenían un empleado dedicado exclusivamente a la parte comercial o de marketing. En las otras empresas, al igual que en el caso de los independientes, este rol lo cumplía un profesional informático.

De las 27 personas involucradas en los emprendimientos relevados, 8 tienen títulos de grado en informática (de la Universidad Nacional de Río Cuarto y de las Facultades Regionales San Francisco y Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional), 4 tienen estudios de tecnicatura o analista y 4 tienen estudios universitarios incompletos. Lo cual indica que más de la mitad de los involucrados tienen estudios formales en informática. Del resto sólo 2 personas tienen estudios universitarios completos (Contador Público) y otras 2 tienen estudios de tecnicatura en diseño. Los restantes individuos son autodidactas y no tuvieron estudios formales más allá del secundario (en un solo caso ni siquiera ha completado el secundario).

Los productos desarrollados y servicios ofrecidos son muy variados. Aparentemente los ofrecimientos se definen en base a las necesidades del mercado antes que en base a los conocimientos, experiencia o preferencia de los profesionales. Ocho de los 11 emprendimientos ofrecen, entre otros productos, sistemas web de diferente complejidad. Los más complejos son una plataforma de e-publishing y otra de e-learning, y los más simples son páginas web estáticas. Luego de software web, los sistemas administrativos (adaptados a diferentes clientes) son los más ofrecidos. Sólo una empresa ofrece marketing digital y “community management”, y otra

ofrece auditorías de calidad. Cuatro empresas ofrecen servicio técnico de hardware y software, incluyendo un profesional independiente que ofrece servicio técnico de software vía internet, sin asistencia personal al lugar de trabajo.

Las tecnologías utilizadas marcan tanto la complejidad de los desarrollos como la orientación de la oferta de productos y servicios. HTML5, JavaScript, CSS3, PHP, Joomla y JQuery son las plataformas más utilizadas para desarrollo web, con MySQL, SQL y Oracle utilizadas para las bases de datos. Las tecnologías .Net se utilizan en pocos casos, y en un caso aún utilizan Visual Fox Pro. En cuanto a metodologías de desarrollo, o bien no se utilizan o se utilizan metodologías ágiles adaptadas al equipo de trabajo.

El hardware disponible es reflejo exacto del tamaño de la empresa, con los trabajadores independientes utilizando una o dos computadoras (de escritorio o portátiles) y las empresas más grandes (de 3 a 7 empleados) utilizando una o dos computadoras por empleado y uno o más servidores, usualmente Linux.

Las telecomunicaciones fueron uno de los puntos más criticados, debido a la baja calidad del servicio. Las empresas proveedoras incluyen a todas las empresas de telecomunicaciones nacionales y algunos proveedores locales, y las tecnologías incluyen a todas las disponibles en el mercado: wireless, cable y ADSL.

Respecto a la forma de atraer clientes, la mayoría confía en el “boca a boca” y las buenas referencias de sus clientes anteriores. Lo cual define un mercado casi exclusivamente local o zonal. Solamente un emprendedor independiente y una empresa tienen clientes en el extranjero. Tres empresas tienen clientes en otras provincias, incluyendo la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Los pagos del extranjero se reciben por giros (Western Union) y de otras provincias a veces se realizan por Mercadopago.

En cuanto a redes de contactos profesionales, solo un emprendedor participa activamente en un foro virtual. El resto de los emprendedores o empresas no participan activamente en foros (aunque tres de ellos leen los temas publicados en ciertos foros) ni participan en colegios o clústeres. La mayoría de los entrevistados no mencionó la falta de oportunidades de formación continua como un problema. Cuando tienen dudas o necesitan aprender algún tema, generalmente realizan consultas profesionales a conocidos o buscan por respuestas publicadas en internet. Solo dos emprendedores dijeron aprovechar oportunidades de formación continua en sus localidades, uno de ellos participando en las actividades de posgrado de la UTN Facultad Regional San Francisco. Cabe destacar que un entrevistado indicó que no podía aprovechar las oportunidades de educación virtual ya que para él una de las supuestas bondades de los cursos online, esto es la flexibilidad de estudiar en el tiempo que

el alumno pueda hacerlo, era una gran desventaja: él prefería tener horarios preestablecidos de clases, de preferencia presenciales.

En cuanto a acceso a financiamiento a través de planes de desarrollo gubernamentales (tales como FONSOFT o FONTAR), todos, excepto un emprendedor, conocían de su existencia, aunque sólo 3 empresas los han utilizado.

#### 4. Conclusiones y trabajos futuros

El tamaño de los emprendimientos es el esperado, de profesional independiente a una decena de empleados, y los productos desarrollados, principalmente desarrollos web y sistemas administrativos, también son los que se suponía encontrar. Sin embargo, se halló una notable tendencia hacia el mercado local, cuando se esperaba encontrar más relación con clientes de otras provincias y países. Es necesario indagar las causas de este fenómeno, que puede tener relación con la forma de promocionar el emprendimiento y las limitaciones en cuanto al idioma inglés.

Debemos indagar por qué, a pesar de conocer la existencia de subsidios y ayudas financieras de las administraciones públicas tanto nacionales como provinciales y municipales, las PyMES no aprovechan estas herramientas en su pleno potencial.

La mayoría de los graduados universitarios o terciarios entrevistados están trabajando en la misma ciudad donde estudiaron (8 de 10). Esto indica que se detectó una relación relativamente baja de profesionales que estudiaron en universidades (ubicadas en las ciudades más grandes) y que hayan vuelto a emprender sus actividades profesionales en sus pueblos de origen, comparado con profesionales que no asistieron a ninguna universidad. Por lo tanto deberíamos indagar por qué buena parte o la mayoría de quienes van a estudiar a las ciudades no vuelven. Aún más, en una fase posterior de este proyecto podríamos encuestar a profesionales del interior que luego de estudiar en alguna universidad se quedó en esa ciudad para desarrollarse profesionalmente y relevar las razones de su decisión.

Las tecnologías utilizadas son modernas y acordes a los productos y servicios ofrecidos. Sin embargo, hay una falta de uso de metodologías de desarrollo y gestión que puede ser preocupante. Sería interesante entender por qué no se usan las metodologías propuestas y cómo adaptarlas para que puedan ser útiles a estos emprendimientos.

La principal falencia que encontramos en esta exploración previa es la casi nula participación en foros, colegios o clústeres profesionales o empresariales y la falta de posibilidades de formación continua. Quizás haya una relación entre esta falta de comunicación y los escasos conocimientos de inglés, que impiden acceder a

la mayoría de los cursos y foros que existen en la internet.

En conclusión, este relevamiento inicial nos permitió descubrir cuáles son los puntos fuertes y cuáles los más débiles en la incipiente industria del desarrollo de software y servicios informáticos del interior de la provincia de Córdoba. La información recabada nos ha permitido reformular la encuesta de modo de poder utilizarla para indagar más profundamente en los temas que aparentan ser las mayores falencias en este ámbito.

Utilizando contactos personales y profesionales, así como los contactos provistos por el Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Córdoba, el Colegio de Ingenieros Especialistas, el Cluster Córdoba Technology, el Cluster Tecnológico Río Cuarto y el Cluster TIC de Villa María, en los próximos meses realizaremos una encuesta al mayor número posible de emprendedores y empresas de desarrollo de software y servicios informáticos del interior de la provincia de Córdoba. Los resultados de esta encuesta nos permitirán avanzar en el descubrimiento de los factores que impiden un mayor desarrollo de esta industria en la región y comenzar a diagramar una estrategia que permita superarlos.

## 5. Referencias

- [1] Bell, D.R., *“Location Is (Still) Everything: The Surprising Influence of the Real World on How we Search, Shop, and Sell in the Virtual One”*, Amazon Publishing/New Harvest, Julio de 2014.
- [2] Cringley, R.X., *“Accidental Empires: How the Boys of Silicon Valley Make Their Millions, Battle Foreign Competition, and Still Can’t Get a Date”*, HarperBusiness, 1996.
- [3] Feijen, W., van Gasteren, A.J.M., Gries, D., Misra, J., *“Beauty Is Our Business: A Birthday Salute to Edsger W. Dijkstra”*, Texts and Monographs in Computer Science, Springer, 1990.
- [4] INTELI, *“Creative-based Strategies in Small and Medium-sized Cities: Guidelines for Local Authorities”*, INTELI - Inteligência em Inovação, Centro de Inovação, Junio de 2011.
- [5] Kozul-Wright, Z., Howells, J., Hamdi, M., *“Changing Dynamics of Global Computer Software and Services Industry: Implications for Developing Countries”*, Technology for Development Series, United Nations Publication, 2002.
- [6] McConnell, S., *“The Art, Science, and Engineering of Software Development”*, IEEE Software, Vol. 15, No. 1, Enero/Febrero de 1998.
- [7] OECD, *“ICT Skills and Employment: New Competences and Jobs for a Greener and Smarter Economy”*, OECD Digital Economy Papers, No. 198, OECD Publishing, 2012.
- [8] VisionMobile, *“App Economy Forecasts 2013-2016”*, Julio de 2013. <http://www.visionmobile.com/product/app-economy-forecasts-2013-2016>
- [9] VisionMobile, *“The European App Economy 2013: Creating Jobs and Driving Growth”*, Septiembre de 2013. <http://www.visionmobile.com/product/the-european-app-economy/>
- [10] VisionMobile, *“The European App Economy 2014: How the App Economy is Creating Jobs and Driving Economic Growth in the European Union”*, Julio de 2014. <http://www.visionmobile.com/product/european-app-economy-2014/>

## **Anexo A**

**Proyecto de I+D:** Relevamiento de la industria del software en el interior de la Provincia de Córdoba y definición de estrategias para su crecimiento.

### **Entrevista:**

Orientada a desarrolladores de software, profesionales de software-informática-sistemas, empresarios de PyMEs de desarrollo de software y prestación de servicios informáticos.

### **Instrucciones:**

Presentar el proyecto, explicar que queremos relevar la industria de desarrollo de software y servicios informáticos en el interior de la Provincia de Córdoba, y que estamos haciendo estas entrevistas para ayudarnos a entender esta industria y poder armar una encuesta que nos permita hacer el relevamiento más preciso.

Indicar explícitamente que los datos son confidenciales y que no serán publicados, solamente los resultados estadísticos.

Recuerde que es una entrevista abierta y el entrevistado puede explayarse cuanto quiera en torno a los temas que se tratan. Trate de cubrir todos los temas, pero no se limite a las preguntas propuestas para cada tema.

### **Identificación del entrevistado y su empresa o grupo y localización**

Nombre:

Cargo:

Empresa:

Localidad:

### **Producto/Servicio y Mercado (resumen histórico)**

¿Qué producto y/o servicio ofrecen? ¿A qué mercado apuntan (localidad, región, provincia, país, países limítrofes, exportación en general, etc.)? ¿Ha cambiado recientemente el producto o servicio?

### **Tecnologías utilizadas**

#### **- Entornos de desarrollo y gestión**

¿Qué software utilizan para desarrollar? ¿Para gestionar los proyectos (bugs, tareas, etc.)?

#### **- Tecnologías de comunicaciones**

¿Qué servicio de telecomunicaciones/internet utilizan? ¿Con qué capacidad? ¿De cuál proveedor? ¿Está conforme? ¿La prestación es suficiente para las necesidades de su emprendimiento?

#### **- Infraestructura tecnológica**

¿Qué hardware utiliza para su emprendimiento?

### **Recursos Humanos (cantidad, niveles de estudio, origen)**

¿Cuántas personas trabajan en su emprendimiento? ¿Cuál es la formación académica de cada uno? ¿Dónde estudiaron? Averiguar en lo posible si son nacidos y criados en la localidad, si se fueron a estudiar a otra localidad, si volvieron, etc.

### **Comunicación con los clientes**

¿Cómo llega a los clientes potenciales? ¿Cómo se comunica con los clientes?

### **Contratos formales**

¿Realiza contratos formales antes de realizar el trabajo? ¿Por qué? Si no los hace, ¿planea hacerlo en un futuro?

### **Redes y vinculación**

¿Cómo se vincula con sus pares? ¿Pertenece a un clúster, colegio o foro profesional? ¿Cómo aprende nuevos conocimientos, qué posibilidades de formación continua tiene, etc.?

### **Financiamiento/Subsidios**

¿Utiliza o ha utilizado subsidios o aportes de gobiernos (nacional, provincial, municipal, etc.)? Si sí, ¿cuáles y cuándo lo hizo? Si no, ¿por qué?

### **Consideraciones generales**

Preguntar al entrevistado si quiere hacer algún comentario extra o aclarar algún punto de los discutidos.