

Los métodos de investigación cualitativa enfocados al mantenimiento industrial

F. Javier Cárcel Carrasco, Carlos Roldán Porta

Qualitative research methods focused on industrial maintenance

RESUMEN

El campo de utilización de metodologías de investigación cualitativas es ampliamente utilizado en las ciencias sociales. Sin embargo, en el estudio de las organizaciones de mantenimiento industrial de las empresas suele ser poco utilizado y, no obstante, puede marcar posiciones en la mejora de la eficiencia de los servicios dado el alto componente humano que actúa en esta actividad puesto que su servicio afecta a la operación global, a su disponibilidad y a la parada de la producción o servicio que prestan. En este artículo se presenta un análisis introductorio de los métodos de investigación cualitativa que, con su utilización, pueden ayudar a entender y abordar las funciones tácticas del mantenimiento que dependen muy directamente del desempeño humano.

Recibido: 27 de septiembre de 2012
Aceptado: 16 de enero de 2013
Avance *online*: 20 de mayo de 2013

ABSTRACT

The use of qualitative research methodologies is widely implemented in social sciences. However, in the study of industrial maintenance of companies organizations, it tends to be little used despite it can mark positions in the improvement of the efficiency of the services given the high human component which acts in this activity. This is because it affects the global operation service, its availability, and the stop of the production or of the service they provide. This article is an introductory analysis of the methods of qualitative research that can help to understand and address tactical maintenance features that depend very directly on human performance with its use.

Received: September 27, 2012
Accepted: January 16, 2013
Online first: May 20, 2013

Palabras clave

Mantenimiento, I+D, gestión del mantenimiento, investigación cualitativa.

Keywords

Maintenance, I+D, maintenance management, qualitative research.



Foto: Shutterstock

Los procesos y técnicas utilizados en mantenimiento industrial dependen de altos componentes técnicos, de conocimiento muy sofisticado y una alta actuación del factor humano para su desempeño, con un elevado componente de conocimiento tácito (Polanyi, 1967, 1958). La investigación sobre temas relacionados con esta actividad de alta incidencia táctica sobre las empresas es comúnmente realizada por técnicas cuantitativas, con el fin de entender la naturaleza y el comportamiento físico de los componentes que actúan sobre su eficacia y eficiencia (fiabilidad de componentes, análisis de diversas variables eléctricas y mecánicas, tiempos de actuación, etcétera) (Sols, 2000). Sin embargo, existen muchas variables subjetivas que afectan a las personas, que repercuten directamente sobre todo el proceso (gestión del conocimiento, uso de la comunicación interpersonas, estado de los equipos humanos, estado emocional y demás) y que, no obstante, es necesario analizar, y se precisa de técnicas de investigación que aborden la naturaleza subjetiva de dichos factores. Para abordar estas últimas variables, se precisa de técnicas de investigación cualitativas que aproximen la teoría a dichos factores y permitan estimar su incidencia (González et al, 2009).

Dado que el factor humano (Mayo, 1945), las motivaciones de los trabajadores (Maslow, 1954; Herzberg, 1968, y McGregor, 1960) y sus relaciones en la organización de mantenimiento pueden tener una alta incidencia en el éxito o fracaso de una empresa, es necesario extraer, por métodos inductivos y a partir de determinadas experiencias particulares, el principio general que en ellas está explícito.

Con los métodos cualitativos pretendemos un conocimiento de la realidad, accediendo a ella a través del discurso, entendiéndose este como todo aquello producido por personas en una posición de comunicación interpersonal, oral, escrita o de cualquier otra forma.

Con un enfoque cualitativo, se permite observar y describir sujetos de estudio o fenómenos en su ambiente real, visualizando holísticamente los escenarios naturales. Se puede elegir este tipo de investigación por la flexibilidad y capacidad que brinda el poder observar los hechos y realizar interpretaciones y comparaciones más que medir estadísticamente. Además, se consigue un componente de empatía con el entrevistado cuando lo que se investiga está directamente relacionado con las personas y los fenómenos y experiencias humanas que lo relacionan.

En este artículo se muestran de una manera introductoria las principales técnicas de investigación cualitativa que pueden ser utilizadas en el mantenimiento industrial, haciendo una revisión de la literatura existente al respecto. Para ello, se describen los principales métodos, que pueden ser utilizados en su aplicación a las organizaciones de mantenimiento industrial.

Las técnicas de investigación cualitativas en su aplicación en el mantenimiento industrial

Lo primordial en una investigación es la correcta formulación del problema describiendo el contexto del estudio e identificando el enfoque general de análisis (Wiersma, 1995), aunando rigor y calidad metodológica (Cornejo et al., 2011) y validación de la metodología utilizada (Sisto, 2008; Villegas et al., 2011).

Toda investigación, de cualquier enfoque que sea (cualitativo o cuantitativo), tiene dos centros básicos de actividad. Partiendo del hecho de que el investigador desea alcanzar unos objetivos que, a veces, están orientados hacia la solución de un problema, los dos centros fundamentales de actividad consisten en (Martínez, M., 2006):

1. Recoger toda la información necesaria y suficiente para alcanzar esos obje-

tivos, ilustrar lo acaecido o solucionar ese problema.

2. Estructurar esa información en un todo coherente y lógico, es decir, ideando una estructura lógica, un modelo o una teoría que integre esa información, integrándola en un todo coherente y lógico, por medio de una hipótesis plausible que dé sentido al todo.

Algunos de los problemas fundamentales para la optimización de la función de mantenimiento vienen como consecuencia del factor humano, que, sin embargo, afectan a funciones trascendentales de la empresa (fiabilidad, productividad, eficiencia energética, etcétera) y que se hace todavía más patente en el caso de grandes compañías que tienen multitud de plantas con una gran diversificación geográfica. En estos casos, el intercambio y trasvase de información entre ellas, así como, el disponer de una gestión de mantenimiento común, hacen que esta se vea mejorada. Podría ponerse algunos ejemplos con relación al mantenimiento industrial, en que el uso de técnicas cualitativas puede ser trascendental para la investigación del fenómeno, su implicación y acciones de mejora:

1. Problemas derivados de los cambios de personal en la plantilla de mantenimiento.

2. La captura y utilización del alto componente de conocimiento tácito que se da en la organización de mantenimiento.

3. Falta de experiencia de los operarios para resolver determinados problemas que obliga a que otros los solucionen, con la pérdida operativa correspondiente.

4. Falta de información sobre medidas específicas que adoptar ante averías que no se han presentado antes al operario.

5. La dependencia por parte de la empresa de la experiencia de los operarios de mantenimiento, imprescindible para el buen funcionamiento de la empresa.

6. Existencia únicamente de históricos de avería teóricos, sin documentación alguna sobre las averías que no suelen ocurrir y que, sin embargo, han sido resueltas en alguna ocasión por algún operario.

7. Una incorrecta gestión de la documentación técnica que se encuentra descentralizada y/o parcialmente disponible.

8. La carencia de sistemas de aprendizaje y reciclaje del personal en el entorno específico del mantenimiento.

Algunas de las diferencias sustanciales entre investigación cualitativa y cuantitativa se pueden observar en la tabla 1 (Pita et al., 2002; Cabrero et al., 1996; Reichart et al., 1996), en función de

Diferencias entre investigación cualitativa y cuantitativa	
Investigación cualitativa	Investigación cuantitativa
Centrada en la feomenología y comprensión	Basada en la inducción probabilística del positivismo lógico
Observación naturista sin control	Medición penetrante y controlada
Subjetiva	Objetiva
Inferencias de sus datos	Inferencias más allá de los datos
Exploratoria, inductiva y descriptiva	Confirmatoria, inferencial, deductiva
Orientada al proceso	Orientada al resultado
Datos "ricos y profundos"	Datos "sólidos y repetibles"
No generalizable	Generalizable
Holista	Particularista
Realidad dinámica	Realidad estática

Tabla 1. Diferencias entre investigación cualitativa y cuantitativa. Fuente: Pita et al, 2002.

Ventajas e inconvenientes de los métodos cualitativos vs cuantitativos	
Métodos cualitativos	Métodos cuantitativos
Propensión a "comunicarse con" los sujetos del estudio (Ibañex, 1994)	Propensión a "servirse de" los sujetos del estudio (Ibañex, 1994)
Se limita a preguntar (Ibañex, 1994)	Se limita a responder (Ibañex, 1994)
Comunicación más horizontal... entre el investigador y los investigados... mayor naturalidad y habilidad de estudiar los factores sociales en un escenario natural (Deegan, 1987)	
Son fuertes en términos de validez interna, pero son débiles en validez externa, lo que encuentran no es generalizable a la población	Son débiles en términos de validez interna -casi nunca sabemos si miden lo que quieren medir-, pero son fuertes en validez externa, lo que encuentran es generalizable a la población (Campbell, 1982)
Preguntan a los cuantitativos: ¿Cuán particularizables son los hallazgos?	Preguntan a los cualitativos: ¿Son generalizables tus hallazgos?

Tabla 2. Ventajas e inconvenientes entre investigación cualitativa y cuantitativa. Fuente: Pita et al, 2002.

varios autores, así como las ventajas y limitaciones en su utilización (tabla 2).

El objetivo de los métodos cuantitativos es dar una dimensión numérica de lo que sucede. Con los métodos cualitativos se pretende conocer los porqués y las razones por las que suceden los procesos que se manifiestan (Baez, 2007). Dichos métodos pueden ser complementarios, por ejemplo, en la actividad de mantenimiento, se pueden medir por medios cuantitativos que están sucediendo en un momento determinado o en un periodo de tiempo: índices de fallos, tiempos medios de reparación, variables físicas de componentes, etcétera, que permiten obtener estadísticas, gráficas, porcentajes y demás, que nos permitirán hacer pronósticos a corto o largo plazo. Con los métodos cualitativos podríamos saber las razones para conocer y explicar cómo sucede esto, en referencia a la actitud del equipo humano y sus actuaciones, a través de los argumentos que fundamenten los fenómenos en los que están implicados.

Básicamente, existen tres componentes principales en la investigación cualitativa.

1. Los datos, que pueden provenir de fuentes diferentes, tales como entrevistas, observaciones, documentos, registros y grabaciones.

2. Los procedimientos, que los investigadores pueden usar para interpretar y organizar los datos.

3. Los informes escritos y verbales conforman el tercer componente.

En los estudios cualitativos los marcos teórico-conceptuales son generalmente inductivos. El investigador cualitativo trata de identificar patrones, puntos en común y relaciones a través del estudio de casos y acontecimientos específicos. Cuando se hace el análisis de la información, se procura pasar de la especificidad de los datos a la generalización abstracta, creando conceptos que sinteticen el fenómeno observado y lo estructuren mediante explicaciones de la realidad. No todos los investigadores tienen por objetivo crear marcos teóricos como producto de una

explicación conceptual propia, ya que hay investigadores que utilizan modelos conceptuales existentes para la explicación de sus estudios cualitativos (Polit et al., 2000).

Dentro de las clasificaciones que se pueden realizar de las metodologías cualitativas, una podría ser entre directas (entrevista, grupo de discusión, técnica de observación, estudio de casos, teoría fundamentada) e indirectas (proyectivas, panel Delphi, cuestionarios).

Con la investigación cualitativa, se genera una gran cantidad de información y el estudio proviene, en la gran mayoría de los casos, de unos pocos sujetos y de diferentes fuentes (Álvarez-Gayou, 2005), algo importante en la ingeniería del mantenimiento industrial, en la que el estudio de pocos sujetos de un equipo en el interior de una empresa afecta a situaciones estratégicas y de operatividad sustanciales.

Respecto al tamaño de la muestra en la investigación cualitativa, no hay criterios ni reglas firmemente establecidas, y se determinan en función de las necesidades de información. Por ello, uno de los principios que guía el muestreo es la saturación de datos, esto es, hasta el punto en que ya no se obtiene nueva información y esta comienza a ser redundante. El proceso de muestreo podría evolucionar como sigue (Salamanca et al., 2007):

1. El investigador empieza con una noción general de dónde y con quién comenzar. Se suelen utilizar procedimientos de conveniencia o avalancha.

2. La muestra se selecciona de manera seriada, es decir, los miembros sucesivos de la muestra se eligen basándose en los ya seleccionados y en qué información han proporcionado.

3. Con frecuencia se utilizan informantes para facilitar la selección de casos apropiados y ricos en información.

4. La muestra se ajusta sobre la marcha. Las nuevas conceptualizaciones ayudan a enfocar el proceso de muestreo.

5. El muestreo continúa hasta que se alcanza la saturación.

6. El muestreo final incluye una búsqueda de casos confirmantes y desconfirmantes (selección de casos que enriquecen y desafían las conceptualizaciones de los investigadores).

Las técnicas de investigación cualitativas directas

La entrevista

La entrevista es una técnica de investigación intensiva para profundizar en aspectos globales del discurso especializado en un determinado tema y los aspectos sobre los que se sustenta. Se estructura a través

de las preguntas del investigador y las respuestas de las personas entrevistadas, marcando un flujo de información que la va dotando de contenidos (Valles, 2002, 1997; Alonso, 1999).

Los antecedentes parten de la década de 1950, con la entrevista clínica, en la que se indaga en el paciente mediante preguntas para establecer los procesos psicológicos por los que se actúa de una manera determinada, y la entrevista enfocada, en la que se indaga en una experiencia concreta del entrevistado sobre la que se desea saber y cuyos efectos se quieren analizar. De la adaptación de estos modelos surgieron los tipos más utilizados hoy en día:

- Entrevista en profundidad: para estudios exploratorios, con contenido genérico, en que la propia entrevista hace emerger los temas.

- Entrevista estructurada: predetermina en una mayor medida las respuestas por obtener, que fijan de antemano sus elementos con más rigidez.

- Entrevista semiestructurada: con un contenido preestablecido, dejando abierta la gama de posiciones del entrevistado.

Las ventajas de la investigación mediante entrevista en las acciones de mantenimiento industrial radican en que son los mismos actores sociales quienes proporcionan los datos relativos a sus conductas, opiniones, deseos, actitudes y expectativas, cosa que por su misma naturaleza es imposible de observar desde fuera. Nadie mejor que la misma persona involucrada para hablar acerca de todo aquello que piensa y siente, de lo que ha experimentado o proyecta hacer.

Los grupos de discusión

El grupo de discusión es una técnica empleada por los investigadores cualitativos. Tiene dos raíces teórico-prácticas de origen; una de ellas es la norteamericana, más conocida hoy en día como *focus group* (Gutiérrez, 2011), que se generó y desarrolló entre las décadas de 1930 y 1940 a partir del uso de las técnicas de entrevista grupales, que llevaron a cabo Robert K. Merton, M. Fiske y Patricia L. Kendall, en Estados Unidos; la otra versión es la europea, particularmente la española y que es la que recibe el nombre de *grupo de discusión* (Ibáñez, 1979, 1989; Cano, 2008).

El objetivo fundamental del grupo de discusión es ordenar y dar sentido al discurso social que se va a reproducir. Técnicamente, el grupo de discusión lo que hace es reunir a un grupo de personas, o participantes seleccionados, que son una muestra estructural con características

propias que en este momento constituye la dimensión grupal. Tratamos de recoger vivencias y experiencias de un grupo determinado de gente con unas características similares. Los informantes tienen derecho a hablar, participan a través de su punto de vista que, frente a otros sujetos, se da en una conversación. Lo que conseguimos con relaciones simétricas entre los participantes es que se acoplen las hablas y se favorezca la reproducción social del discurso (Cano, 2008).

Lo más importante del diseño es tener representadas en los grupos de discusión determinadas relaciones sociales que se plantean explorar a priori en la investigación. Por tanto, la selección del número de grupos responde a criterios estructurales y no estadísticos. Antes de comenzar a elegir participantes hay que plantearse a qué tipos sociales se quiere escuchar o lo que es lo mismo, cuántas variantes discursivas son necesarias recoger para tener una visión completa del fenómeno al que se quiere aproximar y conocer (Cano, 2008).

Este tipo de técnica es ideal para evaluar un servicio como puede ser la actividad del mantenimiento industrial, con relación a sus componentes humanos, la atención con el cliente final (la propia factoría), etcétera. Entre sus condiciones está que resulta costosa por la logística que involucra, se necesita personal muy capacitado en el tema que se va a tratar y que, por sus características, está dirigida a recoger opiniones.

La *grounded theory* o teoría fundamentada

La teoría fundamentada desarrollada a través de los sociólogos Glaser y Strauss (1967), en esa época se la denominó “el método de comparación constante” o teoría anclada, por ser esta la estrategia de análisis de datos. Se utiliza muchísimo en ciencias sociológicas o de la salud, pero muy poco en áreas técnicas y de mantenimiento industrial. El objetivo de este método es el de generar teoría a partir de datos recogidos en contextos naturales. Por tanto, sus hallazgos son formulaciones teóricas de la realidad (Glaser et al., 1967). La teoría fundamentada se describe como un modo de hacer análisis (Strauss, 1987) y se asienta en tres premisas (Blumer, 1969). La primera es que los seres humanos actúan ante las cosas con base al significado que estas tienen para ellos; la segunda es que el significado de estas cosas se deriva o emerge de la interacción social que se tiene con los otros, y la tercera premisa es que estos significados se manejan y transforman por medio de los procesos interpretati-

vos que la persona usa en el manejo de las situaciones que se encuentra.

La teoría fundamentada es especialmente útil cuando las teorías disponibles no explican el fenómeno o planteamiento del problema, o bien cuando no cubren a los participantes o muestra de interés (Creswell, 2005). Con la teoría fundamentada se busca una teoría que generalice un área conceptual, a partir de los datos, aunque pueda parecer que hay cierta similitud con la entrevista en profundidad y la reunión de grupo.

En la teoría fundamentada, los datos se recolectan a través de entrevistas y observación del participante. La fuente de datos es la interacción humana y el análisis se focaliza en desvelar los procesos que subyacen en esta interacción que se denomina proceso básico social-psicológico.

Técnica de observación

La observación, como técnica de investigación en el mantenimiento industrial, ayuda a introducirse dentro del contorno del fenómeno y de los movimientos operativos que se producen, difíciles de observar y medir si no se está dentro del contexto de su propia funcionalidad.

Es el examen atento de los diferentes aspectos de un fenómeno a fin de estudiar sus características y comportamiento dentro del medio en donde se desenvuelve este. Es una técnica que consiste en observar, el hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis.

La observación directa de un fenómeno ayuda a realizar el planteamiento adecuado de la problemática que estudiar. Adicionalmente, entre muchas otras ventajas, permite hacer una formulación global de la investigación, incluyendo sus planes, programas, técnicas y herramientas que se van a utilizar. Entre los diferentes tipos de investigación se pueden mencionar los siguientes:

– La observación directa es la inspección que se hace directamente a un fenómeno dentro del medio en que se presenta, a fin de considerar todos los aspectos inherentes a su comportamiento y características dentro de ese campo.

– La observación indirecta es la inspección de un fenómeno sin entrar en contacto con él, sino tratándolo a través de métodos específicos que permitan hacer las observaciones pertinentes de sus características y comportamientos.

– La observación oculta se realiza sin que sea notada la presencia del observador, con el fin de que su presencia no influya ni haga variar la conducta y características propias del objeto en estudio.

– La observación participativa es cuando el observador forma parte del fenómeno estudiado y le permite conocer más de cerca las características, conducta y desenvolvimiento del fenómeno en su medio ambiente.

– La observación no participativa es aquella en que el observador evita participar en el fenómeno a fin de no impactar su conducta, características y desenvolvimiento.

– La observación histórica se basa en hechos pasados para analizarlos y proyectarlos al futuro.

– La observación dinámica se va adaptando a las propias necesidades del fenómeno en estudio.

– La observación controlada, en la que se manipulan las variables para inspeccionar los cambios de conducta en el fenómeno observado.

– La observación natural se realiza dentro del medio del fenómeno sin que se altere ninguna parte o componente de este.

Técnica del estudio de casos

Permite analizar el fenómeno objeto de estudio en su contexto real utilizando múltiples fuentes de evidencia, cuantitativas y/o cualitativas simultáneamente. Por otra parte, ello conlleva el empleo de abundante información subjetiva, la imposibilidad de aplicar la inferencia estadística y una elevada influencia del juicio subjetivo del investigador en la selección e interpretación de la información. El estudio de casos es, por tanto, una metodología de investigación cualitativa que tiene como principales debilidades sus limitaciones en la confiabilidad de sus resultados y en la generalización de sus conclusiones, lo que lo enfrenta a los cánones científicos más tradicionales y lo que, de alguna manera, lo ha marginado (que no excluido) frente a otras metodologías más cuantitativas y objetivas como metodología científica de investigación empírica (Villarreal et al., 2010), aunque lo utilizan numerosos investigadores como método de diseño preexperimental (Yin, 1993).

No obstante, el método de estudio de casos es una herramienta valiosa de investigación y su mayor fortaleza radica en que a través del mismo se mide y registra la conducta de las personas involucradas en el fenómeno estudiado (Martínez, 2006), mientras que los métodos cuantitativos solo se centran en información verbal obtenida a través de encuestas por cuestionarios (Yin, 1989).

Sin embargo, para avanzar en el conocimiento de determinados fenómenos

complejos es una metodología que puede aportar contribuciones valiosas si es empleada con rigor y seriedad, aplicando procedimientos que incrementen su confiabilidad y validez.

Se debe poner el énfasis en el objetivo de la investigación, ya que en función de este se puede considerar que el método se ajusta correctamente cuando persigue la ilustración, representación, expansión o generalización de un marco teórico (generalización analítica) y no la mera enumeración de frecuencias de una muestra o grupo de sujetos como en las encuestas y en los experimentos (generalización estadística).

Las características de esta metodología, su diseño (figura 1) y el tipo de preguntas que pueden ser respondidas mediante su uso permiten que sea una estrategia adecuada para abordar cuestiones como las siguientes (Yin, 1989) (Villarreal et al., 2010):

1. Explicar las relaciones causales que son demasiado complejas para las estrategias de investigación mediante encuesta o experimento.

2. Describir el contexto real en el cual ha ocurrido un evento o una intervención.

3. Evaluar los resultados de una intervención.

4. Explorar situaciones en las cuales la intervención evaluada no tiene un resultado claro y singular.

El uso de esta herramienta analítica es por tanto muy recomendable cuando el fenómeno que queremos estudiar no puede ser comprendido de forma independiente respecto a su contexto (Villarreal et al., 2010), a su ambiente natural, cuando se deben considerar un gran número de elementos y se precisa un elevado número de observaciones (Johnston et al., 1999), es decir, cuando queremos comprender un fenómeno real considerando todas y cada una de las variables que tienen relevancia en él (McCutcheon et al., 1993).

El estudio puede servir para describir un fenómeno dentro de organizaciones reales, para explorar una situación sobre la que no existe un marco teórico bien definido, de forma que sirva para preparar otra investigación más precisa, para explicar por qué se producen fenómenos, lo que es la base para la generación de nuevas teorías (Yin, 1989, 1993, 1998), para ilustrar buenas prácticas de actuación (Bonache, 1999) o validar propuestas teóricas (Yin, 1989). En cualquier caso, estos objetivos deben estar claramente determinados antes del inicio de la investigación.

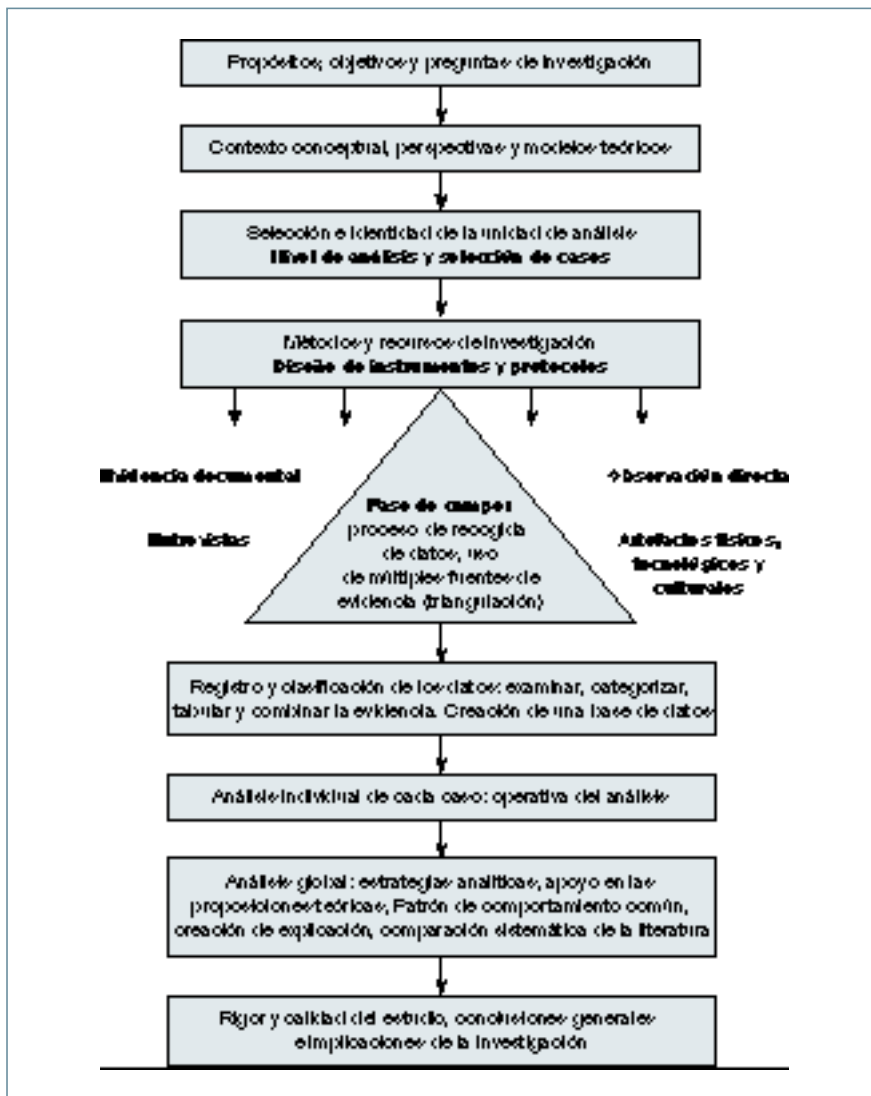


Figura 1. Diseño metodológico del estudio de casos. Fuente: Villarreal et al., 2010.

Antes de enfrentarnos al fenómeno objeto de estudio en su realidad empresarial es necesario partir de una literatura de referencia, especificar y definir los conceptos clave, determinar lo que no se sabe y se desea conocer mediante la investigación, así como conocer y seleccionar los modelos teóricos existentes que a priori mejor nos van a ayudar para explicar esa realidad compleja y abierta y, de esa forma guiar, el estudio. El estudio de casos, puede ser útil en la investigación en las actividades tácticas del mantenimiento industrial, dado el grado de incertidumbre en que se desenvuelven, con un alto impacto del factor humano y siendo los procesos organizativos variables de una empresa a otra.

Las técnicas de investigación cualitativas indirectas

Técnicas proyectistas

Se define como una técnica de indagación indirecta en la cual se presenta un estímulo ambiguo a las personas y subsecuentemente se le pide dar sentido a este.

Las técnicas proyectivas comprenden una serie de actividades ya sea en forma de tareas o juegos que buscan facilitar extender o aumentar la naturaleza de la discusión grupal. Las actividades son diseñadas con la idea de que el entrevistado proyectará sus propias creencias (sin que pasen explícitamente por el filtro de lo aceptado por su conciencia) en una situación hipotética.

Se puede decir que las técnicas proyectivas de investigación consisten en una metodología de indagación indirecta que facilitan al sujeto la articulación de pensamientos retenidos a partir de la presentación de estímulos inestructurados, con el objeto de que el participante “proyecte”, es decir, exprese lo que piensa o siente en alguien o algo distinto de sí mismo (Boddy, 2005). Al respecto, se dice que una persona está proyectando cuando atribuye a otra un rasgo o deseo propio

que le resulta difícil de admitir directa y explícitamente.

Existen cinco categorías de técnicas proyectivas basadas en la actividad que involucran de parte del entrevistado y el tipo de respuesta que se puede obtener de su aplicación. Estas categorías, que representan lo que se ha denominado las técnicas proyectivas tradicionales (frecuentemente usadas) son: las técnicas de asociación, completación, construcción, expresión y de orden o elección.

Panel Delphi

Es un procedimiento eficaz y sistemático cuyo objeto es la recopilación de opiniones de expertos sobre un tema particular con el fin de incorporar dichos juicios en la configuración de un cuestionario y conseguir un consenso a través de la convergencia de las opiniones (Linstone et al., 1975).

Es un método de investigación sociológica que independientemente de que pertenece al tipo de entrevista de profundidad en grupo, se aparta de ellas agregando características particulares (Ruiz et al., 1989). Es una técnica grupal de análisis de opinión, parte de un supuesto fundamental y de que el criterio de un individuo particular es menos fiable que el de un grupo de personas en igualdad de condiciones; en general, utiliza e investiga la opinión de expertos (Bravo et al., 2010).

El Método Delphi se basa en el principio de la inteligencia colectiva y que trata de lograr un consenso de opiniones expresadas individualmente por un grupo de personas seleccionadas cuidadosamente como expertos calificados en torno al tema, por medio de la iteración sucesiva de un cuestionario retroalimentado de los resultados promedio de la ronda anterior, aplicando cálculos estadísticos (Parisca, 1995).

Las principales características del método están dadas por el anonimato de los participantes (excepto el investigador), iteración (manejar tantas rondas como sean necesarias), retroalimentación (*feedback*) controlada, sin presiones para la conformidad, respuesta de grupo en forma estadística (el grado de consenso se procesa por medio de técnicas estadísticas) y justificación de respuestas (discrepancias / consenso) (Bravo et al., 2010).

Es un método de consenso. Los integrantes del grupo no se comunican directamente entre sí, pero influyen sobre la información remitida por otros, hasta que se llega a un consenso. Para un grupo Delphi se pueden elegir individuos al azar o un panel de expertos o informadores-

clave de la comunidad. El procedimiento (figura 2) se basa en un proceso iterativo que pasa por diversas etapas.

La técnica Delphi evita reuniones, facilita la participación, da tiempo para reflexionar, es anónima y evita presiones intragrupales. Los inconvenientes se refieren a la duración del proceso, posibles abandonos, selección sesgada de participantes, etcétera. Es muy útil, sin embargo, cuando los recursos son escasos, los temas son complejos y se quiere contar con la opinión expertos en un área concreta.

Cuestionarios y encuestas

Aunque los cuestionarios y encuestas son técnicas de investigación cuantitativas, pueden ser utilizadas para la captación de datos con el fin de centrar o delimitar una investigación cualitativa. Se trata de una técnica de investigación basada en las declaraciones emitidas por una muestra representativa de una población concreta y que nos permite conocer sus opiniones, actitudes, creencias, valoraciones subjetivas, etcétera. Dado su enorme potencial como fuente de información, es utilizada por un amplio espectro de investigadores (Cea, 1999) y la encuesta se define como “la aplicación o puesta en práctica de un procedimiento estandarizado para recabar información (oral o escrita) de una muestra amplia de sujetos. La muestra ha de ser representativa de la población de interés y la información recogida se limita a la delimitada por las preguntas que componen el cuestionario precodificado, diseñado al efecto”.

Entre sus características, se pueden señalar las siguientes:

- La información se adquiere mediante transcripción directa.
- El contenido de esa información puede referirse tanto a aspectos objetivos (hechos), como subjetivos (opiniones o valoraciones).
- Dicha información se recoge de forma estructurada, al objeto de poder manipularla y contrastarla mediante técnicas analíticas estadísticas.
- La importancia y alcance de sus conclusiones dependerá del control ejercido sobre todo el proceso: técnica de muestreo efectuada para seleccionar a los encuestados, diseño del cuestionario, recogida de datos o trabajo de campo y tratamiento de los datos.

Dentro de las escalas utilizadas en las encuestas, la escala de Likert es una de las más frecuentemente utilizadas: es un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicio ante los cuales se solicita la reacción del sujeto. Se utiliza en la mayoría de las investigaciones, cuando se evalúan actitudes y opiniones. Es una escala de cinco puntos desde la más desfavorable a la más favorable, es decir, se presenta cada afirmación y se pide al sujeto que externar su reacción eligiendo uno de los cinco puntos de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico que ayuda a medir la posición de la opinión sobre la cuestión planteada.

La técnica de la encuesta es ampliamente utilizada en todas las áreas de investigación, y en el mantenimiento

industrial sirve para acudir a poblaciones más amplias y es más económica que las entrevistas, aunque el problema fundamental es la correcta formulación de las preguntas, que no existe una retroalimentación con los cuestionados y que en preguntas sobre aspectos complejos o cualitativos (conocimiento tácito, factor humano, etcétera) conlleva el recabar información incompleta o sesgada.

El análisis de los datos cualitativos

El análisis de datos cualitativos es un proceso definido por tres fases interrelacionadas (Mejía, 2011): la reducción de datos que incluye edición, categorización, codificación, clasificación y la presentación de datos; el análisis descriptivo, que permite elaborar conclusiones empíricas y descriptivas, y la interpretación, que establece conclusiones teóricas y explicativas.

La decisión muestral puede estar orientada por criterios que dependerán de las características particulares de cada estudio. Pueden buscarse, como paso inicial bajo el criterio de saturación discursiva, los casos de potencial polarización del universo con relación al tema, para así capturar las significaciones extremas de la población según el tema (Serbia, 2007).

De gran importancia en la selección inicial, en la muestra cualitativa, es el hecho de que los sujetos hayan tenido alguna experiencia sobre el tema que se quiera investigar.

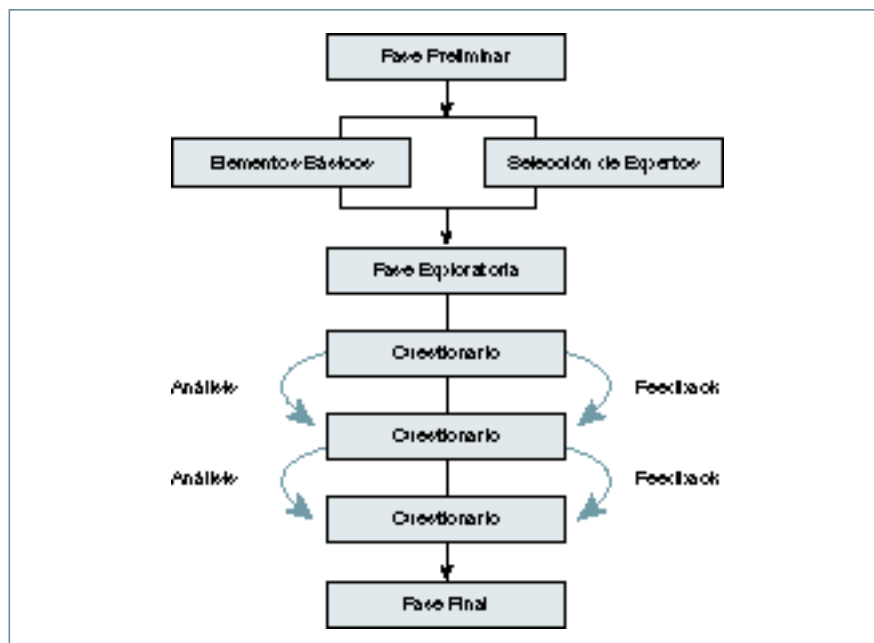
El muestreo consistirá en una serie limitada de entrevistas o grupos de hablantes extremos (sirven para contar con los rasgos o conductas límites de una clase o grupo), ejemplares (se utilizan para visualizar ciertas características ya conocidas) o típicos (permiten la descripción de los rasgos de los sujetos más repetidos de una población caracterizada por una homogeneidad interna) con relación a ciertas prácticas sociales (Serbia, 2007).

A fin de cumplimentar esta meta, y contradiciendo las clásicas recomendaciones provenientes de los criterios metodológicos cuantitativos, los criterios de la selección de los entrevistados se basaron en la proximidad y la familiaridad entre entrevistador y entrevistado.

Estas condiciones aseguraran el intercambio comunicacional deseado, no estructurado ni por factores de estatus social o cultural, ni por las inhibiciones que el entrevistado pueda sentir en un contexto discursivo alienado, esto es, a partir de temas y objetivos impuestos.

En la investigación cualitativa los datos se van elaborando a partir de categorías conceptuales que delimitan los

Figura 2. Esquema desarrollo método Delphi. Fuente: Bravo et al., 2010.



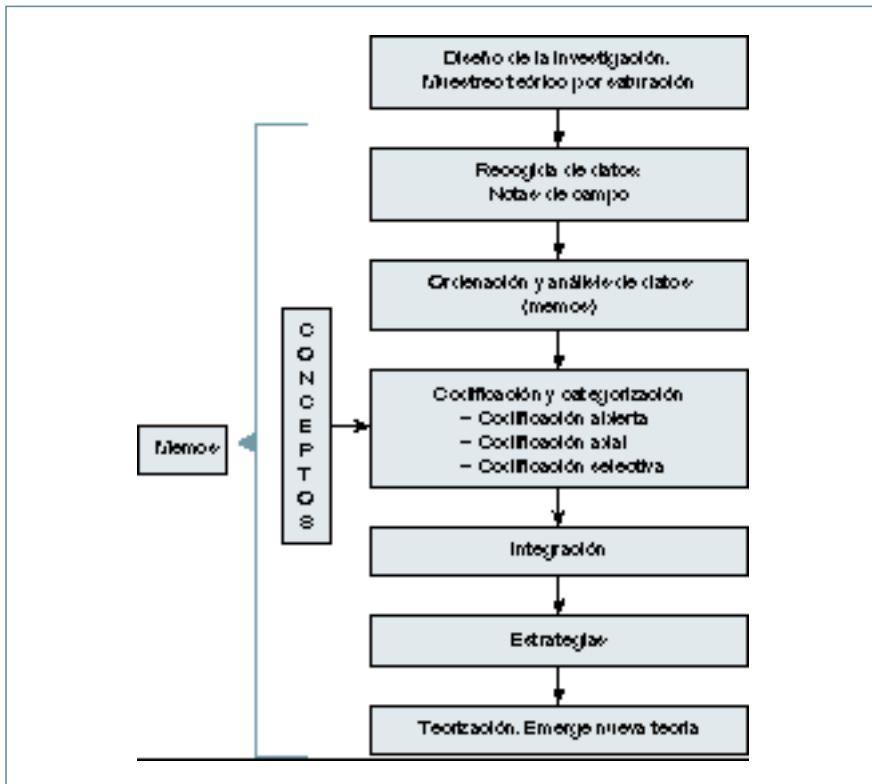


Figura 3. Propuesta de investigación cualitativa. Fuente: (Soler y Fernández, 2010).

campos que fijan los contornos de lo relevante en la producción discursiva de los sujetos que se van a investigar.

Con el trabajo de campo se lleva adelante una comparación y diferenciación sistemáticas y constantes entre los datos emergentes. Las categorías iniciales se van afinando hasta la conformación de tipologías o conceptos teóricos que describan o expliquen las significaciones de los sujetos en sus marcos de sentido. Se busca la saturación de los discursos con respecto al tema de interés, a fin de elaborar descripciones y generalizaciones de los discursos producidos.

El investigador aporta su experiencia directa para llegar al sentido de los fenómenos e intenta vincular lo subjetivo a los contextos del fenómeno estudiado.

El diseño de la investigación debe pasar desde las fases de su diseño hasta la teorización, donde emerge nueva teoría o explicación (figura 3).

Conclusiones

Algunos de los casos prácticos en que se pueden destinar las técnicas de investigación cualitativa en el mantenimiento industrial (sobre todo en lo que afecta al factor humano de la propia actividad) podrían ser entre otras muchas las siguientes: marcar los procesos de gestión del conocimiento entre el personal de mantenimiento y el componente de

conocimiento tácito que influye en el trabajo; estimar los factores humanos que pueden redundar en las acciones de eficiencia energética de una planta industrial o un edificio de servicios terciarios; estimar que actitudes humanas redundan en la mejora de la fiabilidad de los sistemas e instalaciones así como la actuación ante emergencias o averías críticas; mejora de la interrelación de los grupos humanos de mantenimiento, etc.

Frente a las técnicas de investigación cuantitativas, normalmente utilizadas en el mantenimiento industrial, se observa la necesidad del uso de métodos cualitativos, cuando se quiere investigar no solo sobre el comportamiento físico de los componentes o elementos, sino procesos generales, que aunque relacionados directamente con los datos cuantitativos observados, conlleva un factor humano que intersecciona directamente con los procesos físicos relacionados. Los procesos de la actividad de mantenimiento, caracterizados por un alto factor humano y un alto grado de conocimiento tácito, hacen que el uso combinado de diversas técnicas de investigación cualitativa haga aflorar nuevo conocimiento en temas relacionados con el desempeño diario, tales como la fiabilidad operativa de la empresa, la eficiencia energética y los procesos de mantenibilidad, que redundan en una menor tasa de fallo, un menor tiempo

de reposición de servicio o disponibilidad, una mejora del uso de la energía y un abaratamiento de los procesos de mantenimiento que hacen aumentar su productividad. Todo ello se traduce en una mayor eficiencia global de la empresa, unos mejores resultados económicos y un aumento en la vida útil del equipamiento e instalaciones. Un análisis de información, para que resulte confiable, debe combinar la investigación cuantitativa y la cualitativa, desde el inicio del mismo, para alcanzar una visión global de todos los factores, por un lado los cuantificables por medición directa (cuantitativos), junto con los aspectos más subjetivos y difíciles de interpretar que son todos los que toman parte en el factor humano en su utilización.

El empleo de ambos procedimientos cuantitativos y cualitativos en una investigación podría ayudar a corregir los sesgos propios de cada método.

Bibliografía

- Alonso LE (1999). Sujeto y discurso: el lugar de la entrevista abierta en las prácticas de la sociología cualitativa. *Síntesis*; p.p. 225-240. Madrid.
- Álvarez-Gayou, JL (2005). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. Paidós. Barcelona.
- Baez J (2007). *Investigación cualitativa*. Esic Editorial. Madrid.
- Blumer H (1969). *Symbolic Interactionism*. Englewoods Cliffs. Prentice-Hall, New Jersey.
- Boddy C (2005). "Projective techniques in market research: valueless subjectivity or insightful reality?". *International Journal of Market Research*, Quarter 3, Vol. 47 Issue 3, pp.239-254.
- Bonache J (1999). "El estudio de casos como estrategia de construcción teórica: características, críticas y defensas", *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, nº 3, enero-junio, pp. 123-140.
- Bravo M, Arrieta J (2010). "El método Delphi. Su implementación en una estrategia didáctica para la enseñanza de las demostraciones geométricas". *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Cabrero L, Richart M. El debate investigación cualitativa frente a investigación cuantitativa *Enfermería clínica*. 1996; 6: 212-217.
- Campbell D, Stanley J (1982). *Diseños experimentales y cuasi experimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Ammorortu Editores.
- Cano A (2008). *Técnicas conversacionales para la recogida de datos en investigación cualitativa: El grupo de discusión (I)*. *Nure Investigación*, nº 35, julio-agosto.
- Cea D'Áncora MA (1999). *Metodología cualitativa. Estrategias y técnicas de investigación social*. Síntesis. Madrid.
- Cornejo M y Salas N. "Rigor y calidad metodológicos: un reto a la investigación social cualitativa". *Psicoperspectivas*. 2011;10(2):12-34.
- Creswell J (2005). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Upper Saddle River: Pearson Education.
- Deegan MJ, Hill M. (1987). *Women and symbolic interaction*. Boston: Allen and Unwin. p.p. 84-85.
- Glaser BG, Strauss AL (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Chicago: Aldine.
- González F, Villegas M. *Fundamentos epistemológicos en la construcción de una metodología de investigación*. *Atos de Pesquisa em Educação*. 2009;4(1):89-121.
- Gutiérrez J. Grupo de Discusión: ¿Prolongación, variación o ruptura con el focus group? *Cinta moebio*. 2011;41:105-122.

- Herzberg F (1968). "One more time: how do you motivate employees?". *Harvard Business Review*, January/February.
- Ibañez J (1994). El regreso del sujeto. La investigación social de segundo orden. Madrid: Siglo XXI; 1994. p.p.77-84.
- Ibáñez J (1989). *Cómo se realiza una investigación mediante grupos de discusión*. En: Ibáñez J, Alvira, F: El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación. 3ª ed. Madrid: Alianza Editorial. p. 283-297.
- Ibáñez J (1979). Más allá de la sociología. El grupo de discusión: técnica y crítica. Madrid: Siglo XXI.
- Linstone HA, Turoff M (1975). The Delphi method: Techniques and applications. Reading, MA: Addison Wesley Publishing.
- Martínez M (2006). "La investigación cualitativa (síntesis conceptual)". *Revista de investigación en psicología*. Vol. 9, Nº 1. pp. 123-146.
- Maslow A (1954). Motivation and Personality. Harper and Brothers, New York..
- Mayo E (1945). The Social Problems of an Industrial Civilization. HGS & A. Boston.
- Mccutcheon D, Meredith JR (1993). "Conducting case study research in operations management", *Journal of Operations Management*. Vol. 11, pp. 239-256.
- McGregor D (1960). The Human Side of Enterprise. McGraw Hill, New York.
- Mejía J (2011). "Problemas centrales del análisis de datos cualitativos". *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*. Nº1. Año 1. Abril-sept. de 2011. Argentina. pp. 47-60.
- Parisca S (1995). El método Delphi. Gestión tecnológica y competitividad. En Parisca, S. Estrategia y filosofía para alcanzar la calidad total y el éxito en la gestión impresional. La Habana: Academia, 129-130.
- Pita S, Pértegas S. Investigación cuantitativa y cualitativa. Cuadernos de Atención Primaria. 2002;9:76-78.
- Polanyi M (1958). Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy. University of Chicago Press.
- Polanyi M (1967). The Tacit Dimension. University of Chicago Press (2009 reimpreso).
- Polit D, Hungler B (2000). Investigación científica en Ciencias de la salud (pp. 249-266). Mc. Graw- Hill Interamericana.
- Reichart ChS, Cook TD (1986). Hacia una superación del enfrentamiento entre los métodos cualitativos y cuantitativos. En: Cook TD, Reichart ChR (ed). Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa. Madrid: Morata, 1986.
- Ruiz J, Ispizua MA (1989). La técnica Delphi. En Ruiz Olabuénaga, J. e Ispizua, M. A. La descodificación de la vida cotidiana. Métodos de investigación cualitativa. Bilbao, 171-179.
- Salamanca A, Martín-Crespo C (2007). "El muestreo en la investigación cualitativa". *Nure Investigación*, nº 27, Marzo-Abril 07.
- Serbia J (2007). Diseño, muestreo y análisis en la investigación cualitativa. HOLOGRAMÁTICA – Facultad de Ciencias Sociales – UNLZ - Año IV, Número 7, V3 (2007), pp. 123-146.
- Sisto V (2008). La investigación como una aventura de producción dialógica: La relación con el otro y los criterios de validación en la metodología cualitativa contemporánea. *Psicoperspectivas*, 7, 114-136.
- Soler P, Fernández B (2010). "La Grounded Theory y la investigación cualitativa en comunicación y marketing". *REVISTA ICONO 14*, 2010, Año 8, Vol. 2, pp. 203-213.
- Sols A. Fiabilidad, Mantenibilidad, Efectividad, un enfoque sistémico. Comillas, Madrid (2000).
- Valles M (2002). Entrevistas cualitativas. Cuadernos metodológicos nº 32. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Villarreal O, Landeta J (2010). El estudio de casos como metodología de investigación científica en dirección y economía de la empresa. *Investigaciones Europeas*, Vol. 16, Nº 3, 2010, pp. 31-52.
- Villegas MM, González F (2011). La investigación cualitativa de la vida cotidiana. Medio para la construcción de conocimiento sobre lo social a partir de lo individual. *Psicoperspectivas* 2011;10(2):35-59.
- Wiersma W (1995). Research methods in education: An introduction (sexta edición). Boston: Allyn and Bacon.
- Yin RK (1989). Case Study Research: Design and Methods, Applied social research Methods Series. Newbury Park CA, Sage.
- Yin RK (1998): The Abridged Version of Case Study Research, en BICKMAN, L. y ROG, D. J. (eds.): Handbook of Applied Social Research Methods, Sage Publications, Thousand Oaks, pp. 229-259.
- Yin RK (1993). Applications of Case Study Research, Applied Social Research Methods Series (Vol. 34), Newbury Park, CA, Sage.

Francisco Javier Cárcel Carrasco

fracarc1@csa.upv.es

Ingeniero técnico industrial, ingeniero industrial y doctor ingeniero industrial por la Universidad Politécnica de Valencia. Asimismo, es ingeniero en electrónica por la Universidad de Valencia y licenciado en ingeniería mecánica y energética por la Universidad de París. Ha realizado diversos másteres, entre los que destacan los de ingeniería energética, prevención de riesgos laborales y evaluación de impacto ambiental. Ha desarrollado su experiencia profesional en el sector industrial durante más de 25 años en diversas empresas industriales y de servicios. En la actualidad es profesor del departamento de Construcciones Arquitectónicas, área de Instalaciones, de la Universidad Politécnica de Valencia.

Carlos Roldán Porta

croldan@die.upv.es

Ingeniero industrial y doctor ingeniero industrial por la Universidad Politécnica de Valencia. En la actualidad es catedrático del departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Politécnica de Valencia.
