CAPÍTULO 7

Sistema de gestión para la consolidación de la cultura de la investigación: aspectos metodológicos e indicadores[1]

Martha Hortensia Arana Ercilla
Edna Jackeline Latorre Rojas
Rosana Andrade Fuentes
Vicente Hernán Ibarra Argoty

[1] Se destaca la participación de los estudiantes semilleros de investigación que a continuación se nombran: Cd. Juan Manuel González Rincón, Cd. Juan David Tamayo Garzón y Cd. Fredy Agustín Cardozo Abaunza, Cd. Edwin García Cobo y Cd. Miguel Agudelo Rodríguez.

"Hay dos maneras de evaluar las realizaciones humanas:
por su valor intrínseco, o por su eficacia
para transformar la vida…"

Bertrand Russell

En este capítulo se complementa el modelo de gestión del conocimiento con una metodología de evaluación, que conforma en su conjunto un sistema de gestión para la consolidación de la cultura de la investigación en la Facultad de Ciencias Militares. Los aspectos que se tratan en este apartado son los siguientes: las diferencias entre la evaluación de resultados y de los procesos de investigación; la metodología y sus indicadores.

En el esquema que a continuación se presenta se muestran los elementos que componen el sistema de gestión para la consolidación de la cultura de la investigación en la facultad de estudio, el cual está compuesto por dos aspectos: el modelo de gestión y la metodología de evaluación (figura 4) Es decir, la metodología que permite evaluar el resultado y el proceso de desarrollo de la cultura de la investigación. Siendo la metodología propuesta el medio para conocer los alcances del modelo aplicado a través de las estrategias y proyectos. El método consiste en que desde un determinado enfoque de evaluación se señalen posibles tipos de investigación, métodos y técnicas; así como las categorías e indicadores de la cultura de la investigación a evaluar. Contenido que se expone en el siguiente capítulo.

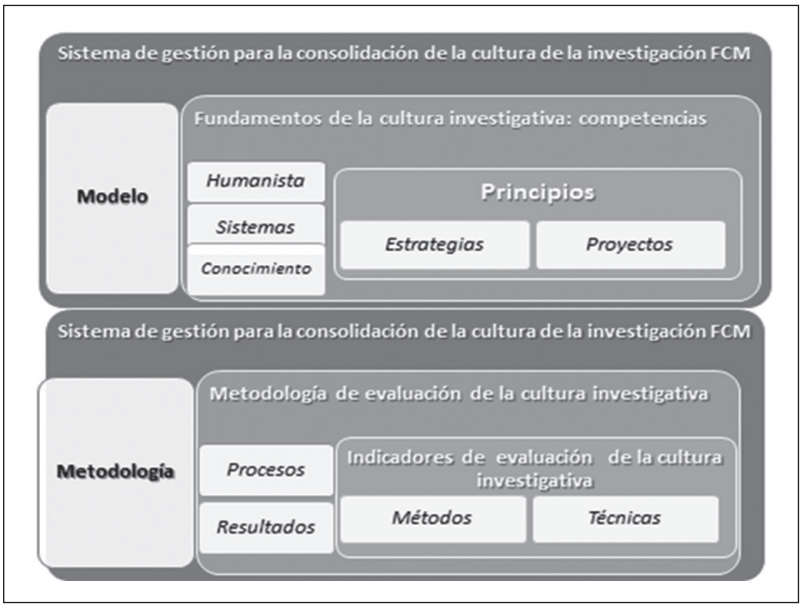

Figura 4. Esquema del sistema de gestión para la consolidación de la cultura de la investigación en la Facultad de Ciencias Militares
Fuente: elaboración propia.

Al iniciar la década de los cincuenta, evaluar los resultados de la investigación científica y lo que se invierte en ella, se convirtió en una cuestión fundamental para los políticos, y paulatinamente se ha notado en la importancia asignada a las actividades de investigación y desarrollo (I+D). Se ha convertido en un instrumento privilegiado para el crecimiento económico, la competitividad, la creación de empleos, entre otros. De ahí que actualmente las políticas científicas tiendan a integrar los diferentes tipos de investigación y desarrollo e innovación (I+D+i) con las necesidades sociales, el desarrollo económico y la calidad de vida. Pero lo anterior, ¿significa lo mismo que evaluar la cultura investigativa?, ¿se evalúa la cultura investigativa a través de la evaluación de los resultados concretos de la investigación?, ¿qué se entiende por evaluar la cultura de la investigación?, ¿es posible identificar la evaluación de la cultura de la investigación, como equivalente a la evaluación de la investigación?

El punto de partida de este escrito se centra en asumir una posición acerca de la evaluación de la cultura investigativa, no sólo para adentrarse en el debate teórico que existe al respecto, sino fundamentalmente para complementar el sistema de gestión de la cultura de la investigación que se construye, integrado por un modelo de gestión del conocimiento para la investigación, con una metodología que permita la evaluación de los procesos educativos en investigación y los re-

sultados que éstos generan; no sólo para mostrar datos, sino para que este sistema sea el camino para integrar a profesores, estudiantes y directivos a la solución de problemas desde la ciencia y la tecnología en Colombia, así como tampoco para mostrar títulos y reconocimientos, sino para crear y formar equipos de investigadores, motivados por el saber y la solución de problemas.

Lo dicho aquí pasa no sólo por desarrollar estrategias de trabajo investigativo, sino por evaluar el sistema y dichas estrategias, desde los actores que lo componen; es decir, la autoevaluación sistemática y permanente de los propósitos a alcanzar, de la aplicación del modelo a través de una metodología clara y coherente de evaluación.

Lo anterior significa hacer un acercamiento a una noción de evaluación de la cultura de la investigación, adecuada a un modelo de consolidación de ésta, y desde allí construir una metodología coherente que vaya más allá de una recopilación de información cuantitativa de resultados del proceso de investigación. La metodología de evaluación responde a los principios del modelo y sus estrategias, mediante criterios de evaluación, métodos, técnicas e indicadores. El propósito de la propuesta de metodología está en evaluar el punto de partida de la actividad investigativa, en cuanto a conocimientos, valores, posicionamientos, intenciones, motivaciones, enfoques y perspectivas que en todo investigador, grupo y organización existe para diseñar, intencionar y explicitar proyectos de investigación, así como ejecutar y brindar resultados y avances.

La evaluación está relacionada en las organizaciones educativas con la calidad educativa, la que para unos es entendida a través de procesos de acreditación, como resultados y evidencias contrastables y medibles, y para otros significa el mejoramiento como un proceso que no sólo destaca los resultados, sino también avances internos en los sujetos participantes en cuanto a sus relaciones, desarrollos, reconocimientos, entre otros aspectos de corte cualitativos y sociales, a lo que se le puede asociar con la autoevaluación.

> Unos conciben la calidad según criterios que pretenden ser objetivos, neutros y universales, valorando más el rigor científico y los aspectos cuantitativos y medibles que permiten rankings. Otros, sin negar la importancia de algunos de estos aspectos, consideran que la calidad demanda contextualizar y dar relevancia a las realidades políticas y sociales de las instituciones de educación superior en los sistemas educativos, es ver la calidad educativa por dimensiones cualitativas, como actitudes éticas y valores cívicos. (Díaz-Sobrihno, 2008)

Bajo el mismo posicionamiento Pires & Lemaitre (2008), señalan al respecto la existencia de dos tendencias en la comprensión de la evaluación de la calidad en la educación superior: una encaminada a asegurar la calidad mediante mo-

delos establecidos, que buscan la acreditación y los *rankings* nacionales e internacionales, en un mejoramiento competitivo y no en sí mismo; otra de carácter educativo, pedagógico, cultural, de cambio desde adentro de los sujetos para el mejoramiento. La primera se realiza con miras a lograr la acreditación de una institución o programa, ajustándose a los criterios y estándares establecidos por la agencia u organismo acreditador sin pensar en la diferencia desde las experiencias, las racionalidades propias, particularidades y singularidades institucionales de los colectivos. La segunda, es una comprensión de corte más interpretativo, de proceso, de desarrollo paulatino que integra los contextos. La evaluación en este último sentido está íntimamente ligada a la responsabilidad social y compromiso de las instituciones de educación superior, sean ellas públicas o privadas.

Tanto la primera como la segunda perspectiva de evaluación son limitadas, y expresan un antagonismo entre la evaluación cuantitativa y la cualitativa, entre los procesos y los resultados, entre lo objetivo y lo subjetivo. Sólo una tercera posición integradora donde tanto procesos y resultados sean intenciones y objetivos de evaluación permite establecer una metodología para evaluar la calidad de la educación. Pensar así la calidad de la educación, es tener en consideración a las personas que integran las organizaciones que se evalúan, su cultura y los aprendizajes, no sólo de cada individuo sino también de los colectivos y la organización.

Desde esta reflexión de la calidad de la educación es posible afirmar que la evaluación independientemente del objeto o sujeto a evaluar, no debe tener un carácter universal, sino depende de las particularidades y especificidades del objeto-sujeto de evaluación y de las comprensiones y posiciones de aquellos que la ejecutan, no sólo de los instrumentos y métodos que se utilicen, sino que éstos están determinados por lo primero. Los instrumentos deben plantease desde los diferentes proyectos culturales, ya sea la formación de profesionales, los desarrollos de nuevos conocimientos, la solución de problemas sociales y desde las profesiones y colectivos específicos.

Tanto la calidad, la evaluación y la gestión de la educación se han orientado fundamentalmente desde enfoques estrechos y limitados, "de visión de túnel" según Pacey (1990, p. 14), sin reflexión de los contextos en que se desarrollan y ejercen su incidencia en los procesos educativos y pedagógicos que caracterizan a las organizaciones, equipos de trabajo, y a las personas, ya sea en los procesos de aprendizajes o de investigación.

Es así que:

> Se habla de la evaluación, que es un proceso, pero en realidad, la evocación es el examen, desde sus diferentes interpretaciones y formas, como acción puntual y aislada […]Se confunden así la parte y el todo, el instrumento con el objeto de conocimiento, lo anecdótico con los sustantivo, lo enseñado con lo aprendido, lo medido con lo evaluado, lo que más puntúa con lo que más vale, hasta convertirse en leitmotiv del proceso educativo. (Álvarez, 2010, p. 65)

Siendo la evaluación identificada con instrumentos, metodologías, indicadores y técnicas de medición de resultados. Lo que sin duda alguna es expresión hasta la actualidad de la presencia de un paradigma técnico e instrumental, movido por la operatividad, el control y la medición, como únicos puntos de reflexión e inflexión sobre la educación, cuyos principios de validez y confiabilidad han supeditado los procesos de formación y valoración de los sujetos, los aprendizajes sociales a resultados medibles en pruebas estandarizadas con fines de clasificación, direccionamiento y exclusión.

En contraposición a enfoques tradicionales y estrechos, la propuesta de evaluación de la cultura de la investigación que aquí se promueve, diseña una metodología que permite integrar las dos perspectivas anteriormente señaladas, los resultados y los procesos de educación y aprendizaje de la investigación, para visibilizar, entrever y analizar el carácter esencialmente social, cultural y pedagógico de la práctica de la investigación, relacionada con "formas de ser, sentir, pensar y actuar", lo cual es posible a partir de una comprensión de la ciencia y la tecnología, que se aísle de la imagen tradicional, y se construya una imagen desde un enfoque social, integrador y valorativo, que brindan los estudios de ciencia, tecnología y sociedad, corriente que fundamenta al modelo de gestión de la cultura de la investigación y su consolidación.

A continuación se expresa en la siguiente figura lo antes dicho, destacándose la integración de los procesos y los resultados de investigación a través de la categoría de aprendizaje social, comprendida desde la perspectiva de la cultura de Jesús Mosterín. En dicho esquema se interrelacionan categorías y variables y tipos de investigación que permiten la correspondiente evaluación integrada (figura 5).

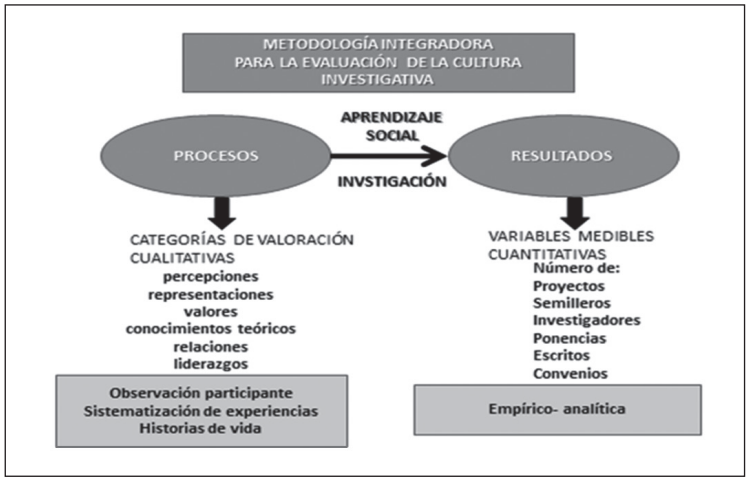

Figura 5. Síntesis de la metodología integradora de evaluación de la cultura de la investigación. Fuente: elaboración propia.

El estudio de la cultura de la investigación debe incorporarse en los procesos de evaluación educativa, teniendo en cuenta que la investigación es parte de la academia y de la cultura institucional. De ahí que el estudio de la evaluación de la cultura de la investigación conlleva la multidisciplinariedad de enfoques y conocimientos epistemológicos, culturales, económicos, políticos, de derecho, éticos, pedagógicos y de gestión, así como la integración epistemológica, pedagógica, funcional y dinámica de los mismos en ámbitos concretos de formación y producción de conocimientos.

Por ende, esta investigación apropia la comprensión de evaluación en sentido amplio, siendo su principio central las necesarias conexiones entre procesos y resultados; conocimientos científicos, tecnológicos, profesional y la sociedad; la investigación y la educación; lo normativo y los valores. Lo anterior se expresa en el siguiente esquema, que completa el modelo de gestión para la cultura de la investigación (ver capítulo quinto), con la metodología de evaluación integrada (figura 6).

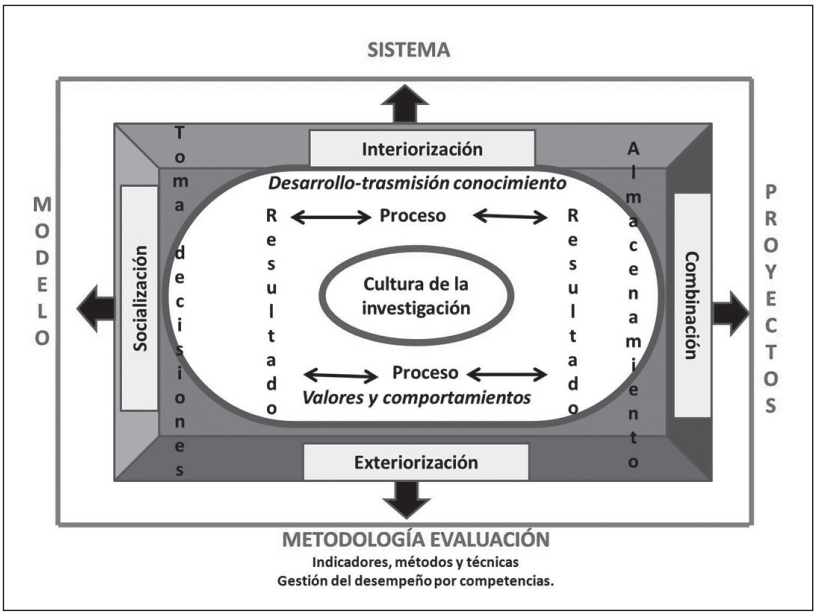

Figura 6. Gestión de la cultura investigativa
Fuente: elaboración propia.

Las consecuencias de resaltar los resultados en forma de evidencias, por encima de valores, relaciones, aprendizajes, emociones, aspectos de la cultura de la investigación y de su gestión, hasta ahora ocultos, han incidido en la acción participativa, consciente y comprometida de los sujetos en las diferentes actividades. Es decir ha habido una mirada más instrumental y cuantitativa que educativa y

cultural, donde los procesos y la intangibilidad de los "resultados" es no siempre evidente, pero si real. Por tanto el enfoque que se asume de evaluación de la cultura de la investigación y de su gestión, en sentido amplio abarca también aquellos aspectos que requieren de la valoración, y no de la evaluación en sentido estrecho como evidencia y medición concreta. Pensar de este modo la evaluación conduce a introducir la valoración como forma de evaluación, de aquellos aspectos internos a las personas, los equipos y grupos que constituyen la cultura como son: las percepciones, las representaciones, opiniones, emociones, participación, criterios, concepciones, relaciones, entre otros.

Al respecto Arana (1999) en su escrito "*¿¿Valoración o evaluación de la tecnología? Una polémica actual*", señala que el asunto de la evaluación tanto de la ciencia, como de la tecnología y sus desarrollos es un debate no cerrado que pasa por comprensiones no sólo de gestión, de corte metodológico; sino de corte epistémico en su reflexión sobre la relación entre valoración y evaluación de la tecnología.

> La comprensión de la tecnología desde una concepción internalista de la ciencia, con su marcado fundamento autónomo-neutral, no alcanza a distinguir lo específico entre ciencia y tecnología, como tampoco valorar su intencionalidad hacia la sociedad. Vista así, sólo sus resultados ya aplicados pueden evaluarse como impactos y consecuencias, en el mejor de los casos. Dejar atrás las posiciones intelectualista y pragmática en la comprensión de la relación entre conocimientos científicos y quehacer tecnológico; así como el acompañado reduccionismo de la tecnología a ciencia aplicada o experiencia práctica, permite reconocer la especificidad cultural de cada una de estas actividades, y por tanto la necesidad de su valoración desde una visión más amplia […] La tecnología surge y se despliega en un complejo sistema cultural, donde hay que tener en consideración los conocimientos, hábitos, necesidades y valoraciones que cada sociedad impone a través de sus rasgos singulares y universales (p. 309).

Allí se destacan autores como Lewis Munford en su libro "*Técnica y Civilización*" para precisar el carácter social de la tecnología en su desarrollo, al señalar:

> En la maquinaria existen valores humanos; "la máquina misma no tiene exigencias ni fines: es el espíritu humano el que tiene exigencias y establece las finalidades". "Para entender el papel dominante desarrollado por la técnica en la civilización moderna […] debe explicarse la cultura que estaba dispuesta para utilizarlos y aprovecharse de ellos (Munford, 1971, pp. 22-24)

En este sentido evaluar la cultura de la investigación de la ciencia y la tecnología no puede dejar de lado los aspectos sociales y humanos aquí señalados, los que por demás son aspectos culturales y de aprendizaje social que en últimas se expresan también en los resultados concretos.

También se destaca a Miguel Ángel Quintanilla (1999), quien enfatiza que la tecnología es un fenómeno eminentemente social: "Para empezar, yo creo que uno de los factores fundamentales para el desarrollo tecnológico es de carácter cultural y es difícil desarrollar una cultura técnica sin un adecuado marco conceptual, que facilite la integración en el resto de la cultura". (p. 50).

Arana (1999), señala que la concepción de evaluación de la tecnología inicia bajo el término de valoración, donde pese a la intención de eliminar la *"neutralidad valorativa"* del enfoque económico y gerencial, no se logra producir un cambio en los necesarios análisis culturales de la tecnología y sus desarrollos, en cuanto a los factores que la determinaron no sólo de corte científico, sino de valores éticos.

En el mismo artículo se hace una distinción entre evaluación y valoración, aspecto que permite llegar a un concepto de evaluación de la tecnología en sentido amplio:

> Entre valoración y evaluación existen diferencias y semejanzas que deben ser consideradas al definir el valor de la tecnología, entendido este como el grado de aptitud o utilidad, mérito o precio, así como, la importancia o alcance de ésta. Valorar significa saber apreciar dicho valor. Evaluar es valorar o fijar el valor de algo. "Así para poder llevar a cabo una evaluación, hay que apreciar el valor, lo que significa precisamente saber valorar, es decir, caracterizar el objeto de valoración, establecer los criterios de valoración (valores o atributos), comparar el objeto con los criterios de valor establecidos y refutar las tesis de partidas del objeto de crítica. Comprendida así la evaluación incluye la capacidad de valoración, y no sólo puede referirse al análisis de resultados, sino que debe penetrar en el estudio del objeto de evaluación en su esencia (p. 312).

En este trabajo se sigue el concepto amplio de evaluación de tecnología, entendido como la valoración previa a su generación durante el proceso de su ejecución y de los resultados y consecuencia de su aplicación y uso. Se analizan las dos concepciones de evaluación la reactiva y la activa o constructiva (Quintanilla, 1990, p. 122). La concepción reactiva, predominante en la década de los setenta tiene como objetivo la prevención de consecuencias e impactos del cambio tecnológico en la sociedad. La concepción activa o constructiva profundizada en el Congreso de Ámsterdam en 1997, pretende que la evaluación tecnológica abarque un espectro más amplio, donde el aspecto social a evaluar se tenga en cuenta junto al criterio económico, político, técnico y organizativo en todo el proceso innovador, desde la definición de la idea, hasta la comercialización y uso de la nueva tecnología. Hace énfasis en la evaluación *"ex-ante"* y podría decirse que *"durante"* la innovación". (p. 314).

Otros elementos que asientan lo dicho sobre evaluación en sentido amplio desde estudiosos de la cultura de la investigación y su evaluación, con los cuales se coincide en este escrito se señalan a continuación:

Lattuada (2014), autor argentino destaca las diferentes dimensiones de la evaluación en las instituciones educativas, las que determina alrededor de la calidad, factibilidad, pertinencia, cantidad de proyectos, nuevos conocimientos, entre otras diferentes maneras de presentación; así como actitudes, percepciones, representaciones, de los procesos de investigación. Lo cual se relaciona con disímiles maneras de hacer la evaluación y de determinar una metodología según los propósitos.

> La evaluación contempla numerosos aspectos y abre una complejidad difícil de reducir a un único objetivo, significado o procedimiento. En cuanto a su objeto específico puede incluir la evaluación de un proyecto en sus aspectos de originalidad, calidad, factibilidad y pertinencia para su financiamiento; la evaluación del personal que realiza investigación a través de sus capacidades, actividad y productos que caracterizan su trayectoria en el marco de ingreso a una posición determinada o su evolución dentro de un escalafón o programa; la aplicación, transferencia o utilidad del conocimientos y desarrollos expresados en diferentes productos de la investigación que son transferidos a la sociedad. Cada una de estas cuestiones reúnen particularidades que implican diferentes aspectos a tener en cuenta en la evaluación de acuerdo al tipo de instituciones que las contienen y sus fines (organismos de ciencia y tecnología, universidades, empresas, organizaciones de la sociedad civil, entre otros) (p. 158).

De igual manera resalta que es una preocupación identificar los indicadores necesarios que permiten evaluar la investigación, que para el caso de la facultad objeto de estudio se trata de establecer los avances y desarrollos alcanzados en la cultura de la investigación; no sólo como resultados obtenidos, sino como capacidades, desempeños, relaciones y comprensiones de la investigación como proceso educativo y cultura establecida en un colectivo.

> Las preocupaciones sobre la evaluación de la investigación en las universidades, como en la mayoría de los organismos que integran el sistema científico y tecnológico, trascienden las características que puede asumir el proceso técnico, la discusión sobre sus indicadores y su ámbito institucional. La problemática de la evaluación de la investigación en las universidades argentinas difícilmente pueda entenderse aislada del contexto, del sistema de ciencia y tecnología y de la historia de las instituciones que lo integran (p. 158)

En este sentido Lattuada, subraya que la complejidad de los procesos integrados y no disciplinares, traspasan lo académico, para encontrar otras conexiones y vinculaciones con propósitos nacionales y sus organizaciones; así como el lugar del

conocimiento visto también como tecnologías e innovación, debe conectarse con la pertinencia e impactos sociales para evaluar su incidencia en la competitividad, siendo éstos otros elementos a determinar en la cultura de la investigación de los grupos o colectivos de investigadores, que no pueden estar aislados de los indicadores de evaluación de los sistemas de ciencia y tecnología.

De la misma manera es un imperativo la diferenciación de la cultura de la investigación en las profesiones y sus objetos de estudio, que se expresa en los estilos, las particularidades epistemológicas y las maneras de realizar la investigación, puesto que no todas las profesiones tienen iguales tradiciones, desarrollos de sus objetos de estudio y problemáticas sociales a solucionar. Así en la ingeniería la investigación tiene diferencias respecto a otras profesiones al hacer investigación en cuanto a la determinación del problema, las características de los proyectos técnicos o de desarrollo e innovación, en contraste con un proyecto de investigación en las ciencias básicas y sociales.

No es lo mismo un ingeniero haciendo tecnologías de punta o proyectos de desarrollo tecnológicos, que investigando la teoría de las ciencias técnicas, puesto en la primera el objeto de investigación está ubicado en el ejercicio de la profesión, mientras el segundo se halla en el amplio marco del desarrollo teórico de la tecnología, cuestión que impide que la presentación de proyectos, la ejecución de la investigación, los métodos, las técnicas y la exposición de resultados no sean las mimas. Sin embargo en ocasiones no se tienen en cuenta las diferencias antes señaladas y se provoca un encasillamiento de la investigación y la cultura de la investigación que produce rechazo en los investigadores.

Hoy vale más un artículo científico en revista de punta internacional que un proyecto de desarrollo tecnológico de mejora en una empresa, que soluciona asuntos productivos o de servicios a la sociedad. En este sentido se requiere que las particularidades del conocimiento de las diferentes profesiones no traten de ser generalizadas, porque ello conduce a que en las universidades que forman posgraduadamente a los economistas, ingenieros y administradores, entre otras profesiones, se denote que la preocupación está en realizar maestrías y doctorados, aun cuando la labor se realiza en organizaciones productivas y de servicios. Por lo que se coincide con Lattuada (2014) en lo siguiente:

> En un contexto político, económico e institucional que promueve la incorporación de conocimiento en la innovación del sector productivo y el desarrollo del país, los mecanismos de evaluación tradicionales de las ciencias básicas, y generalizado al conjunto del sistema, basándonos en el número de publicaciones el factor de impacto y las citaciones en las revistas académicas parecieran constituir uno de los obstáculos para posibilitar una contribución plena en ese sentido, en particular para las ciencias aplicadas y tecnológicas y para las ciencias sociales (p. 159).

Más adelante el autor continúa reflexionando acerca de los cambios de criterios de la evaluación para transformar las culturas de las comunidades académicas mediante principios, valores y acciones coherentes con los discursos y el comportamiento esperado.

> De poco sirve haber realizado avances significativos para el tratamiento del cáncer si su importancia es destacada por haber sido publicada en una revista de alto impacto. Tampoco se logra un cambio de cultura institucional creando guetos o burbujas con criterios particulares para unos pocos (Lattuada, 2014, p. 161).

Desde el posicionamiento asumido, la metodología de evaluación de la cultura investigativa que se propone se centra en la gestión del desempeño por competencias de investigación, comprendida como cultura de la investigación, en cuanto a conocimientos, habilidades y valores que permiten compartir la investigación como un proceso educativo en el campo científico-tecnológico. La gestión por competencias surge en la década de los años setenta acuñada por Mc. Clelland en 1973 y desarrollada por Goleman en el año 1990. Dicho modelo trata de resolver la pregunta acerca de ¿qué formación debe poseer la persona adecuada para un desempeño de calidad? Para el caso que ocupa: ¿qué competencias de investigación debe poseer un investigador?, ¿qué cultura debe tener sobre la ciencia, la tecnología, la epistemología, los sistemas de ciencia y tecnología, la metodología? Siendo sus respuestas consustanciales a la educación, al aprendizaje social, colectivo, a la organización que aprende Peter Senge en el año 1998 y al desarrollo de la gestión del conocimiento para alcanzar dichas competencias (Cuesta, 2001).

La metodología se inserta en la gestión del conocimiento y de los recursos humanos o talento humano, para alcanzar la integración entre la cultura de la investigación en la organización y la acción colectiva e individual de investigadores y semilleros. Se relaciona en este caso no sólo con la capacidad de tener resultados de investigación de calidad (productividad), sino también de formación como investigadores a través de la evaluación de los procesos y los resultados y la estimulación de éstos. Su finalidad es analizar y valorar la cultura de la investigación en la organización (facultad), para así producir cambios en la calidad del proceso educativo.

La metodología propuesta no se trata sólo de mediciones cuantitativas, mensurables y observables y de resultados tangibles, sino también de su conjunción con los valores, los comportamientos, las relaciones; es decir, los procesos culturales de aprendizajes conjuntos o sociales. Esta metodología de evaluación integrada combina diversos caminos, métodos, y técnicas, para evaluar.

En la siguiente figura 7 se presentan los aspectos a evaluar:

Figura 7. Aspectos a evaluar en investigaciones, semilleros y directivos.
Fuente: elaboración propia.

Entre los métodos y técnicas de evaluación se destacan los siguientes: observación directa participante, diario de actividades, historias de vida, entrevistas, encuestas por cuestionario, métodos prospectivos de expertos, métodos de evaluación de desempeño, triple diagnóstico participativo, análisis documentales, investigación acción, análisis estadísticos, entre otros; que dependen de los requerimientos de la evaluación a partir del modelo de gestión del conocimiento, de la conceptualización de la cultura de la investigación y de los indicadores definidos. Lo que se observa en la siguiente figura 8.

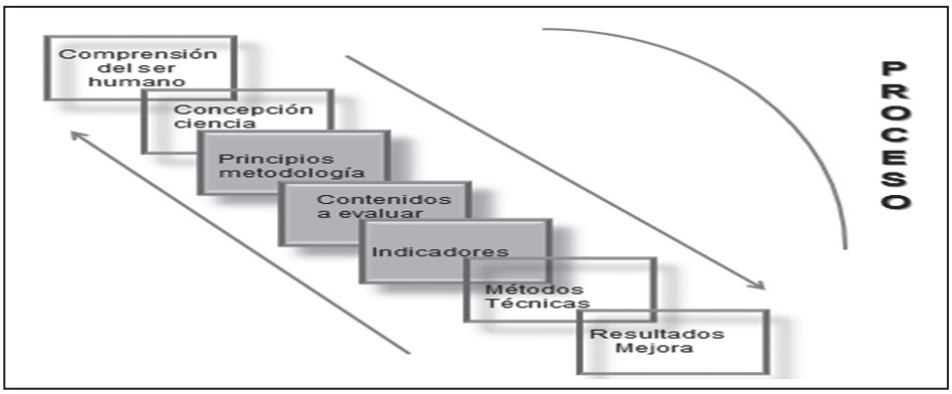

Figura 8. Elementos del proceso de evaluación.
Fuente: elaboración propia.

La sociedad del conocimiento, las políticas públicas de ciencia y tecnología y los sistemas nacionales de ciencia tecnología e innovación requieren factores de medición que permitan hacer una evaluación integral de los resultados y de la cultura de la investigación. Esta evaluación precisa de la formulación de *indicadores de la cultura investigativa* fortalece el ambiente y la educación científica en la institución.

Generar indicadores dentro de la cultura investigativa no es limitarse a la obtención de datos precisos en torno a las publicaciones y los esquemas Publindex, esta labor va más allá, implica conocer y evaluar la realidad interna de una comunidad académica en un ambiente investigativo, donde intervienen factores múltiples que representan el proceso social de la investigación y que como tal, fundamenta la creación de acciones encaminadas a la formación científica de la sociedad. Un indicador es útil cuando expresa la intencionalidad evaluativa en dependencia del contexto evaluado y de los propósitos de la evaluación.

Según, Heath (2006) los indicadores son la parte de un conocimiento previo para la toma de decisiones, ello permite lograr objetivos individuales o colectivos basados en una herramienta imaginativa, sociable, intuitiva, y por la cual se fomenta la cultura investigativa al proporcionar informacion cualitativa y cuantitativa, que indica el estado y las dinámicas de los sistemas de CTI.

Un aspecto a destacar es comprender el lugar de los indicadores en el sistema de la evaluación, donde por un lado éstos son los llamados *inputs* que corresponden a la entrada, insumo o impulso, de ellos depende la fuerza de arranque del sistema, que provee los elementos necesarios para que opere correctamente. Por otro lado están los *outputs* que representan las salidas fruto de los indicadores como productos o resultados.

Por lo anterior, se entiende como indicador de la cultura investigativa al elemento informativo (*imputs y outputs*) tanto cuantitativo como cualitativo acerca de las prácticas de los procesos investigativos, vinculadas al aprendizaje y que comprometen los diseños, la planeación, la comunicación, los ambientes colaborativos, la toma de decisiones, entre otros, de la actividad investigativa de cualquier institución.

Consecuentemente, un indicador de carácter cuantitativo presentará información encaminada hacia los datos de orden numérico que pueden representar el proceso investigativo. De esta manera, (López y Nevado, 2006) presentan una clasificación de los mismos así:

a. Indicadores de la situación, que hacen referencia a la eficacia y eficiencia en la gestión de los recursos (humanos y económicos) y la infraestructura para la investigación.

b. Indicadores de los *inputs*, que muestran aspectos relacionados con los recursos disponibles para hacer investigación, tales como el número de proyectos de investigación, tasa de doctores en el grupo de investigación, o número de becas concebidas.
c. Indicadores económicos, que describen los recursos económicos destinados a desarrollar investigación en cada institución.
d. Indicadores de personal, describen el número de personas y su dedicación a tareas directa o indirectamente relacionadas con investigación y desarrollo.
e. Indicadores de los outputs, describen aspectos relacionados con los resultados obtenidos en las investigaciones, de esta forma se encuentran los directos, como el número de publicaciones de artículos científicos, el número de patentes alcanzadas o la participación en eventos de carácter científico.
f. Indicadores bibliométricos, esta tipología tiene que ver con los outputs e informan sobre la producción científica de las personas o instituciones. Al respecto se distinguen: los recuentos de productos científicos, los recuentos de citas de los trabajos científicos y los recuentos de publicaciones ponderadas por calidad de los trabajos científicos.

Al reunirlos y agruparlos entre sí los indicadores cuantitativos generalmente se plantean entorno a la cultura investigativa de la siguiente manera: indicadores de investigación y desarrollo (I+D), indicadores de resultado, indicadores de impacto e indicadores de innovación.

También existen los indicadores cualitativos, algunos autores plantean que dependiendo de la técnica que se use para la recolección de los datos que nutran estos indicadores se clasifican como tal; es decir, técnicas como entrevistas y la observación pueden proporcionar las bases que consolidan el resultado de este indicador. Hay otros autores que proponen otra concepción de los indicadores cualitativos que tiene que ver más con el entorno cultural del ejercicio científico, tal y como es el caso de Ibarra y Rengifo (2002); quienes plantean los siguientes tipos de indicadores que se enmarca dentro de los de proceso e impacto y que son indicadores sociales de gestión social del conocimiento:

a. Indicadores de asociatividad entre agentes sociales para la realización de proyectos.
b. Indicadores sobre grados de desarrollo de una cultura de innovación.
c. Indicadores en torno a demandas y capacidades vinculadas a áreas de conocimiento y áreas problema.

d. Indicadores de grado de percepción y de actitudes sociales alrededor de la ciencia, la tecnología y la innovación.
e. Indicadores sobre capacidades y modalidades organizacionales en torno al conocimiento y la innovación.

Los indicadores cualitativos configuran la relación entre la ciencia y la sociedad, medir su grado de desarrollo es la tarea que implica el fortalecimiento de la cultura investigativa, en tanto que permite a las instituciones la evaluación permanente de las dinámicas sociales que se generan en torno al ambiente investigativo. De aquí que se planteen diferentes categorías de análisis para la obtención de los indicadores cualitativitos en el caso específico de la Facultad de Ciencias Militares, y que van a contribuir en la evaluación del modelo de gestión de la investigación al interior de ella, con el fin de propiciar la información correspondiente a los rasgos culturales de la investigación, teniendo en cuenta la siguiente clasificación:

a. Indicadores de motivación hacia la actividad investigativa.
b. Indicadores de los valores en torno a la investigación.
c. Indicadores de trabajo en equipo.
d. Indicadores de la calidad de los diseños de investigación.
e. Indicadores de la calidad de los resultados referida a los logros.
f. Indicadores de las relaciones interpersonales.
g. Indicadores de comunicación.
h. Indicadores de cooperación.
i. Indicadores de la planeación de la actividad educativa e investigativa.

A continuación y para el análisis de los indicadores propuestos se determinan las categorías desde el concepto de cultura de la investigación.

La motivación hacia la actividad investigativa

Se entiende como motivación todos aquellos impulsos que hacen a las personas actuar de manera activa ante alguna situación. Desde los postulados de Abraham Maslow, la motivación implica el proceso por el que pasan los individuos para satisfacer las necesidades, desde las básicas hasta las de autorrealización. En este sentido la motivación obedece a las respuestas que se dan frente a los determinados estímulos que genera el ambiente en los individuos, de aquí que las personas altamente motivadas suelen ser competentes y productivas en la ejecución de sus procesos, ya sean personales o profesionales.

Otro enfoque de la motivación es el que describe la teoría del factor dual de Herzberg, en la que se mencionan características o factores intrínsecos a la moti-

vación como: los logros, el reconocimiento, el trabajo mismo, la responsabilidad, los ascensos, entre otros característicos de la personas con alta motivación; por eso divide los factores en factores higiénicos, que son factores externos a la tarea. Su satisfacción elimina la insatisfacción, pero no garantiza una motivación que se traduzca en esfuerzo y energía hacia el logro de resultados. Pero si no se encuentran satisfechos provocan insatisfacción. Y los factores motivadores, que hacen referencia al trabajo en sí. Son aquellos cuya presencia o ausencia determina el hecho de que los individuos se sientan o no motivados.

En este sentido Keith en el año 1979 afirma que los factores higiénicos coinciden con los niveles más bajos de la necesidad jerárquica de Maslow (filológicos, de seguridad y sociales). Los factores motivadores coinciden con los niveles más altos (consideración y autorrealización).

En el contexto de la cultura y específicamente de la investigación, los agentes motivantes están relacionados con las necesidades de los individuos hacia los procesos de afiliación con los grupos a los cuales pertenece y a las instituciones en las que está contribuyendo para la generación de conocimiento, la motivación tiene que ver a la vez, con las necesidades de reconocimiento tanto individual como colectivo de los resultados que ha logrado. De esta manera la motivación hacia la investigación se evidencia en los esquemas que las instituciones tienen para la generación de estímulos hacia los investigadores, y que determinarán un reconocimiento a su labor. Estos estímulos comúnmente se encuentran enmarcados en políticas administrativas donde se determinan reconocimientos económicos, comisión de estudios, becas, apoyos para realización de estudios que fortalezcan el perfil investigativo (doctorados y maestrías) y otros estímulos como posibilidades de publicación en revistas indexadas, formar parte de grupos de investigación avalados por Colciencias, y demás políticas de incentivos que cada institución maneja.

Los valores en torno a la investigación

La investigación es una actividad social, histórica, cultural de desarrollo de conocimiento de la humanidad, que contiene valores que evolucionan con el tiempo como: trabajo en equipo, responsabilidad, objetividad, compromiso, curiosidad, entre otros. El científico francés Vladimir Kourganoff dice "que la curiosidad es algo de todos los científicos e investigadores, puesto que parten de una esperanza mas no de seguridad sobre algo".

Kourganoff (1969, p. 56) ejemplifica sus afirmaciones con el caso de Cristóbal Colón diciendo que él sale de su país con un anhelo pero nunca sabe si su viaje puede llegar a ser un completo naufragio. De la misma manera el investigador inicia sus labores partiendo de una curiosidad, de un anhelo, sin tener ple-

na seguridad de que posiblemente su trabajo pueda ser un desastre o un éxito; y aun siendo así, de una u otra manera la labor del científico cobra sentido desde el ejercicio de la comprobación de supuestos e hipótesis que dan lugar a resultados de investigación y que a su vez representan el avance en el campo de la ciencia.

Teniendo en cuenta un enfoque piagetiano, el sujeto que genera conocimiento está en continuo intercambio con el ambiente real que lo rodea, se ve introducido en una acción de inteligencia, de exploración y de transformación, lo que en resultado son valores de campo intelectual, pero también pueden convertirse en valores estéticos y éticos; para lo cual Bunge (1972) dice que la ciencia llega a ser una forma de producción, una modalidad estética y ética para el recto proceder y para plantear solución de problemas. Afirma que por parte de la fuerza productiva como de la fuerza moral práctica posee en la ética su teoría de sustentación. Todo esto se traduce en facetas ético-morales que van incluidas en todas las tareas y actividades del investigador, tales como: empleo responsable y respetuoso de las referencias bibliográficas, la objetividad en la recolección, el procesamiento y presentación de datos, la honestidad y equidad en la solicitud de ayudas o soportes para su labor investigativa, la redacción accesible en las publicaciones, veracidad en la publicación de antecedentes académicos, entre otras.

Paralelamente a lo anterior Arana et al. (2013), determina en cuanto a los valores compartidos de responsabilidad social y ética de investigación científica:

> Se encuentra la concepción de la responsabilidad ética social, que es el resultado de una compresión ética hacia nuevos campos: la privacidad, seguridad, desarrollo, riesgos, evaluación tecnológica, trabajo en grupo, donde la ética deja de estar reducida a las relaciones interpersonales y entra en el campo de la sociedad en su conjunto, desde un carácter más global, donde sus relaciones no son entre sujetos humanos, sino también a la naturaleza animada y no animada, en campos de desarrollo científico, tecnológico, económico y social (p. 352).

De esta manera, las decisiones éticas están basadas en las reglas y normas que determine la comunidad profesional a partir de las concepciones culturales en los espacios de desarrollo científico y tecnológico global.

El trabajo en equipo dentro de la investigación

El cambio en los procesos y las estructuras de las organizaciones sociales en la actualidad ha generado transformaciones en las formas de trabajar, por un lado el desarrollo de las tecnologías de la información conducen al trabajo independiente y autónomo en relación con el desarrollo tecnológico, y por otro la posibilidad del intercambio y la cercanía con los conocimientos y los investigadores. Del mismo modo el trabajo en equipo, en grupos, en instituciones es un rasgo

característico de la ciencia y la investigación en la actualidad determinado por la multidisciplinariedad del conocimiento, que requiere la complejidad de los problemas investigados y la posibilidad que brinda el desarrollo de la ciencia y la tecnología para su solución.

La investigación en particular es una actividad que se apoya del trabajo en equipos de colaboración según Price (1963), quien insistía en que la complejidad de las tareas de investigación requiere de un incremento en la colaboración para un mejor desarrollo. Uno de los objetivos de cualquier institución de educación superior es estimular y facilitar la participación de investigadores en diferentes proyectos; por tanto favorecer la transferencia de conocimiento entre entes educativos y diversas empresas es lo que hoy en día está generando una cultura en donde la participación al interior de grupos o equipos de colaboración hace que las tareas de investigación se desarrollen de mejor manera y en una forma más ágil.

Por lo anterior la creación de equipos de colaboración para el desarrollo de la labor investigativa se hace cada vez más necesaria, con el fin de sacar adelante y de la mejor forma los proyectos de investigación que cada institución de educación superior se proponga desarrollar.

> La competencia de trabajo en equipo supone la disposición personal y la colaboración con otros en la realización de actividades para lograr objetivos comunes, intercambiando informaciones, asumiendo responsabilidades, resolviendo dificultades que se presentan y contribuyendo a la mejora y desarrollo colectivo (Torrelles, et al., 2011, 3-16).

Calidad del diseño en la investigación

Dentro de los proceso de calidad una de las fases que adquiere valor es la planeación; de ella se desprenden las rutas de acción, el manejo de los recursos y se puede predecir de cierta manera los resultados. En el caso específico de la planeación en la investigación, ésta ayuda a lograr los objetivos propuestos con grandes ventajas, minimizando riesgos y optimizando al máximo el uso de los recursos humanos, materiales y económicos asignados por la institución educativa, después de un detallado proceso de selección. La planeación es un elemento indispensable para la orientación de todas las acciones vinculadas con la investigación y con mayor razón hoy en día, que las exigencias sociales influyen en la construcción de un nuevo conocimiento.

La calidad dentro del proceso investigativo inicia con el establecimiento de un diseño claro y fundamentado desde las orientaciones epistémicas del conocimiento; en este sentido, el diseño no sólo determina la ruta a seguir en la investigación, sino que va a fortalecer el posicionamiento de la investigación dentro

la de la sociedad del conocimiento y permitirá el hallazgo de otros nuevos que servirán como aporte a los procesos científico, tecnológicos y sociales.

Se requiere la planificación de la investigación para así lograr la optimización y uso efectivo de competencias tecnológicas, de gestión, recursos disponibles o consecución de los mismos para el cumplimiento de la misión, objetivos, estrategias y operaciones de investigación e innovación en la Escuela Militar. Será necesario incentivar y hacer la gestión para la asignación de recursos que permitan la presentación de proyectos en cualquier área especialmente los que se desarrollen al interior de la ciencia militar.

La planeación de la investigación ayuda desde un comienzo a tener identificado el curso de acción que ha de seguirse al momento de desarrollar y materializar los resultados producto de un proceso de investigación. Para estos fines se deberán poner en práctica los parámetros ya sean de tipo metodológico o administrativo que están vigentes, los cuales direccionan la investigación de la Facultad de Ciencias Militares y determinan los tiempos para su realización concreta.

Calidad del producto referida al logro

Es fundamental partir del concepto de calidad en educación, el cual hace referencia a la capacidad que tienen las instituciones educativas para lograr que sus estudiantes alcancen metas. La calidad educativa es un concepto multidimensional, que puede ser operativizado en función de variables muy diversas tales como: calidad como excepción, calidad como perfección o merito, calidad como adecuación a propósitos, calidad como producto económico, calidad como trasformación y cambio. (De Miguel, 1994).

Toda institución de educación superior debe aspirar al logro de la calidad, convirtiéndose en un compromiso que está ligado a la misma razón de ser de la actividad educativa, la cual es un servicio que va dirigido a las personas quienes después de un proceso de formación se convertirán en profesionales formados integralmente y retribuirán con un excelente servicio a la sociedad; de lo anterior surge ese requerimiento de cumplir las expectativas para hacer frente a esos retos de los diferentes modelos económicos, sociales, culturales y políticos.

Es así que surge al interior de las instituciones educativas el requerimiento de analizar el concepto de calidad, la cual soporta el diseño de las diferentes estrategias que fomenten los sistemas de fortalecimiento y acreditación, así como la búsqueda de los mecanismos para asegurarla, y me refiero a la calidad, la cual está vinculada a los elementos de proceso y de producto, llegando al diseño del currículo y de cómo debe ser la capacitación del profesorado y como debe ser la educación que se brinda a los estudiantes.

Cabe anotar que cuando se habla de la calidad educativa se evidencia que su aplicación está tendiendo cada vez más a la revisión que se hace en las diferentes fábricas o empresas, lo cual nos podría explicar que se estarían aplicando conceptos que de alguna manera encaminan los esfuerzos a la satisfacción de las necesidades y expectativa de los clientes; quienes otrora se beneficiaban con el servicio educativo sin sufragar un mayor costo, ahora tendrán que acceder a un servicio educativo privatizado que demanda un pago superior, teniendo en cuenta que se han rotulado las instituciones como instituciones de calidad, bajo los lineamientos de los sistemas de calidad que fueron originalmente desarrollados para empresas de manufactura, ahora se acomodan a las instituciones educativas con el fin de proveer educación que se acomode a las demandas del mercado. (Gómez, 2004).

Es un hecho que las instituciones de educación superior hoy en día están adelantando toda clase de actividades para propender por la calidad en todos y cada uno de su procesos; la Escuela Militar, no se puede apartar de este camino y más aún cuando está próxima la acreditación institucional y la renovación de la acreditación del Programa de Profesionales en Ciencias Militares, encaminando esfuerzos a una de las funciones sustantivas de la educación superior, y me refiero a la investigación, que debe tener calidad en los métodos empleados por los investigadores para obtener sus resultados.

Promover la calidad en investigación es tratar de mejorar de forma continua las prácticas de investigación, de manera que permita: garantizar los resultados y productos de la investigación y asegurar la trazabilidad de los procesos y actividades de investigación. La calidad en investigación se debe aplicar a todo el conjunto de actores los cuales en forma colectiva según sus competencias buscan una formación integral para proveer un servicio a una exigente sociedad.

Relaciones Interpersonales

Los ambientes investigativos dentro de las instituciones académicas, comprenden contextos de interacción continúa entre los procesos y la comunidad que se encuentra generando investigación. La incursión del interés por dinámicas sociales, específicamente en los procesos de interacción donde se encuentran como parte fundamental los sujetos y que a su vez generan las relaciones interpersonales, tiene su origen en una falta de comprensión de las necesidades, diferencias y sentimientos que los seres humanos poseen con los demás.

Es por esta razón que el saber escuchar, así como el respeto, la tolerancia, la comprensión, el ponerse en el lugar del otro, la aceptación y el reconocimiento de nosotros mismos y de los demás, adquiere gran importancia en tanto se logra crear ambientes armónicos, en los que los intercambios sociales favorecen la pro-

ducción y el reconocimiento de nuevo conocimiento, aportando de esta manera a la consolidación de cultura en la investigación en la comunidad y convirtiendo las relaciones interpersonales en una experiencia enriquecedora y estimulante para el logro y continuo mejoramiento de los procesos en torno a la sociedad del conocimiento.

Por lo anterior, se comienza a hablar al interior de las organizaciones de la inteligencia emocional, como una forma de interactuar con el mundo y que tiene en cuenta los sentimientos, y el control de los impulsos, también la autoconciencia, la motivación, el entusiasmo, la perseverancia, la empatía y la agilidad mental entre otros. Ella configura rasgos de carácter como la autodisciplina, que resultan indispensables para un buen manejo social en el sentido en que se deben fortalecer y a la vez disminuir las debilidades que genera la sociedad para así contribuir a el sentido común de la , quien se debe adecuar a sus propios actos proyectando sus objetivos adecuadamente, para hacerle frente a problemas que surgen y brindar soluciones oportunas para los mismo.

En este sentido, Tamayo y Restrepo (2009) discuten sobre las relaciones de los equipos de trabajo que generan cultura investigativa diciendo que "requieren que tanto los docentes como los estudiantes investigadores, mantengan una actitud crítica y analítica frente a los conocimientos". (p. 27). y que esta actitud se refleje en cada uno de los resultados tanto cualitativos como cuantitativos del proceso investigativo.

Comunicación de la investigación

La ciencia determina un proceso estructurado para la creación social del conocimiento que evoluciona permanentemente; de esta manera se comprende que la investigación científica, tecnológica y social ocupa un lugar importante dentro de los procesos de emprendimiento e innovación para el desarrollo, consolidación de la información, la comunicación del conocimiento y de cualquier saber, que sin lugar a dudas va a permitir los procesos de alfabetización científica y nuevas redes de comunicación de los sistemas I+D+I, permitiendo la sensibilización social sobre la importancia del conocimiento científico y propiciando el cambio de la percepción pública de la ciencia.

En este sentido, la comunicación de la investigación implica la apertura de vías y dinámicas de contacto entre la comunidad científica y la comunidad académica en general, que a la vez incrementan el flujo de información de la actividad investigativa, propiciando ambientes de crítica y seguimiento social de la producción investigativa y los procesos que en ella se desarrollan y que al final permiten una visión de la ciencia como parte integral de la cultura investigativa de la institución.

Para Mangano (2015), la comunicación en la investigación no se trata sólo de la comunicación de la ciencia a través de publicaciones y argumentos científicos de manera general con el fin de fortalecer las bases de datos especializadas, sino al proceso mediante el cual la divulgación de la información se da a todo el público bajo una orientación comprensible de temáticas complejas, que constituyen un ámbito de estudio dedicado a quien se ocupa de la investigación. (p. 2)

Colaboración en la investigación

Cuando se habla de los procesos de colaboración en investigación se comienza a determinar la consistencia de la integración de diferentes teorías, métodos y técnicas a partir de una comprensión multidimensional de la ciencia que ayuda a analizar en diferentes enfoques la generación de procesos investigativos para permitir su desarrollo hacia un fin común.

Por lo tanto, la presencia de la colaboración es un modo en el que se designa a un individuo como parte de una integración social, en la que se le comienza a dar un valor a cada integrante dependiendo del grado en el que sus aportes contribuyan para el desarrollo del mismo. La colaboración en este sentido, despierta un interés mutuo por el impulso y reconocimiento de la comunidad que trabaja alrededor de la investigación, y que contribuye en las acciones que se generan frente a la opinión pública de la ciencia y el reconocimiento de la cultura investigativa como generadora de ambientes de crecimiento y desarrollo científico, tecnológico y social.

En síntesis, las categorías antes mencionadas representan el análisis de los aspectos que se consideran relevantes en el establecimiento de una cultura investigativa y que permiten generar un proceso de evaluación alrededor de ellas, con el fin de determinar el grado de consolidación del modelo de gestión de la investigación en la Facultad de Ciencias Militares.

La tabla 6 muestra la conceptualización y operacionalización de cada una de las categorías de análisis de la cultura investigativa.

Tabla 6. Categorías de análisis de la cultura investigativa en la Facultad de Ciencias Militares.

Nombre de la categoría	Definición conceptual de la categoría	Definición operacional de la categoría	Escala de medición
Motivación	Impulso que tienen todo ser humano para satisfacer sus necesidades.	Se identificarán las acciones e iniciativas que tienen los integrantes de la comunidad académica para generar procesos de investigación.	Cualitativa- nominal
Valores Investigativos	Representación de los principios éticos – morales van incluidas en todas las tareas y actividades del investigador.	Se determinen las acciones que tienen que ver con la aplicabilidad de los principios éticos que se rigen dentro de la actividad investigativa.	Cualitativa- nominal
Trabajo en Equipo	Es la conformación de grupos de personas bajo un interés común con el fin de evaluar el cumplimiento de los estándares de acreditación.	Se definen claramente los grupos de investigación, a través del desarrollo de proyectos que identifican las líneas de investigación y los roles participativos de cada uno dentro del grupo.	Cualitativa-nominal
Calidad del diseño investigativo	Establecimiento de los parámetros que debe tener el diseño de investigación, este debe ajustarse a las normas de investigación científica.	Se determina un diseño de investigación que cumpla con los requisitos establecidos institucionalmente y que aporten valor a la generación de nuevo conocimiento.	Cualitativa- nominal
Calidad del producto referidas al logro	Proceso de mejora continua que tiene que ver con el grado de satisfacción de los resultados.	Se determina el logro de los resultados propuesto a través de la identificación del nivel de satisfacción de necesidades institucionales del mismo.	Cualitativa- nominal
Relaciones Interpersonales	Conjunto de interacciones de los humanos para formar una cultura.	Se establecen relaciones de empatía y corresponsabilidad entre los miembros de la comunidad académica para fortalecer la cultura investigativa.	Cualitativa- nominal
Comunicación	Proceso que implica la emisión de señales con la intención de mostrar un mensaje.	Se identifica toda práctica informativa que promueva la comprensión pública de la ciencia y que permita construir y compartir el conocimiento.	Cualitativa- nominal
Colaboración	Trabajo conjunto para alcanzar objetivos comunes dentro de un contexto social.	Se definen los eventos y recursos que permiten el desarrollo investigativo a través de trabajo institucional, interinstitucional y multidisciplinar.	Cualitativa- nominal

Fuente: elaboración propia.

Para el hallazgo de las categorías de análisis se toman en cuenta tres consideraciones, relevantes en el proceso de investigación, que se enmarcan en la actualidad de las directivas a seguir frente a la cultura científica. En primer lugar, se presentan los indicadores de gestión investigativa, proporcionados en el informe de gestión de Colciencias en el 2014; en segundo lugar se encuentran los factores que tiene

en cuenta el Concejo Nacional de Acreditación (CNA) para la evaluación de calidad educativa, específicamente en el factor 6, que tiene que ver con la gestión de la investigación en las entidades de educación superior. Y en el tercer lugar, se encuentran las competencias investigativas, que se formulan a partir de los siguientes proyectos de investigación institucional: "Análisis de las competencias de investigación a través de un estudio bibliométrico de los trabajos de grado del 2008 y 2009 de la Facultad de Ciencias Militares de la ESMIC" (Aran y Pérez, 2010) y "Estudio comparativo de las competencias investigativas en los trabajos de grado de los años 2009 y 2011". (Latorre y Pérez, 2012).

Como resultado se construye la matriz de relación de las categorías de análisis, donde se encuentran cada uno de los indicadores tanto cualitativos y cuantitativos que ayudan a determinar tanto los resultados como el proceso investigativo (tabla 7)

Tabla 7. Matriz de relación categorías de análisis de cultura investigativa

	COLCIENCIAS
Innovación, desarrollo tecnológico y transferencia de la tecnología:	**C1.** Locomotora de innovación para empresas. **C2.** Apoyo a proyectos y programas estratégicos de innovación a través de la modalidad de cofinanciación y de recuperación contingente. **C3.** Desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología Beneficios tributarios en ciencia, tecnología e innovación. **C4.** Emprendimiento fortalecimiento de la industria de las tecnologías de información.
Investigación científica básica ya aplicada	**C5.** Fortalecimiento de capacidades de SNCTI: Grupos de investigación, reconocimiento de centros, reconocimiento de editoriales, servicio de indexación y homologación de publicaciones seriadas especializadas en CT+I (Publindex). **C6.** Apoyo directo a instituciones de SNCTI **C7.** Apoyo financiero a Proyectos de Investigación Apropiación social de la Ciencia, la tecnología e innovación. **C8.** Regalías para la CTI.
Capital Humano para la Investigación y la Innovación	**C9.** Formación de alto nivel para la ciencia, la tecnología y la innovación. **C10.** Movilidad e Intercambio de investigadores **C11.** Programa Ondas.
Modernización	C12. Reestructuración **C13.** Rediseño de políticas de personal y bienestar **C14.** Transformación de los sistemas de información **C16.** Revisión de procesos y políticas orientadas a los usuarios: Reorganización de las convocatorias, mejoramiento del proceso de seguimiento y liquidación de contratos, consolidación del sistema de gestión de calidad SGC. **C17.** Eficiencia administrativa, democratización, moralización y transparencia. **C18.** Definición de un Balance Scorecard **C19.** Gestión de recursos fondo Francisco José de Caldas.
Expansión	**C20.** Oficinas de atención Regionalización de CT+I
Posicionamiento	

Continua tabla...

	CONCEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
	CN1. Criterios, estrategias y actividades del programa orientados a promover la capacidad de indagación y búsqueda, y la formación de un espíritu investigativo en los estudiantes, **CN2.** Existencia y utilización de mecanismos por parte de los profesores adscritos al programa para incentivar en los estudiantes la generación de ideas y problemas de investigación, la identificación de problemas en el ámbito empresariales susceptibles de resolver mediante la aplicación del conocimiento y la innovación. **CN3.** Estudiantes que están vinculados como monitores, auxiliares de investigación e integrantes de semilleros y/o grupos de investigación. **CN4.** Grupos y semilleros de investigación del programa en los que participan estudiantes, de acuerdo con su tipo y modalidad. **CN5.** Actividades académicas –cursos electivos, seminarios, pasantías, eventos– derivados de líneas de investigación en los últimos cinco años. **CN6.** Actividades académicas –pasantías, talleres, actividades conjuntas- relacionadas con la realidad empresarial, organizadas desde los primeros semestres con una lógica enfocada en el entendimiento creciente de aquella según sus mayores grados de complejidad. **CN7.** Existencia dentro del plan de estudios de espacios académicos y de vinculación con el sector productivo donde se analiza la naturaleza de la investigación científica, técnica y tecnológica, la innovación, sus objetos de indagación, sus problemas, oportunidades y sus resultados y solución. **CN8.** Participación de los estudiantes en los programas institucionales de jóvenes investigadores. **CN9.** Participación de los estudiantes en prácticas empresariales en temas de investigación y desarrollo, ingeniería y experimentación en Colombia y en el Exterior. **CN10.** Participación de los estudiantes en proyectos Universidad, Empresa, Estado que adelante la Institución.
Factor 6: investigación, innovación y creación artística y cultural *Característica 29: Formación para la investigación, la innovación y la creación artística y cultural*	**CN11.** Participación de los estudiantes en programas de innovación tales como: transferencia de conocimiento, emprendimiento y creatividad. Característica 30: Compromiso con la investigación y la creación artística y cultural. **CN12.** Criterios, estrategias y políticas institucionales en materia de investigación, innovación y creación artística y cultural que se evidencie en mecanismos efectivos que estimulen el desarrollo de los procesos investigativos, de innovación y creativos, y establezcan criterios de evaluación de su calidad y pertinencia, ampliamente difundidos y aceptados por la comunidad académica. **CN13.** Correspondencia entre el número y nivel de formación de los profesores adscritos al programa con la actividad investigativa y de innovación y la creación artística y cultural, relacionadas con la naturaleza del programa. **CN14.** Recursos humanos, logísticos y financieros con que cuenta el programa, asociados a proyectos y a otras actividades de investigación, innovación y creación artística y cultural. **CN15.** Grupos de investigación conformados por profesores y estudiantes adscritos al programa, reconocidos por COLCIENCIAS o por otro organismo. **CN16.** Impacto a nivel regional, nacional e internacional de la investigación, la innovación y la creación artística y cultural del programa, de acuerdo con su naturaleza. **CN17.** Publicaciones en revistas indexadas y especializadas nacionales e internacionales, innovaciones, patentes, productos o procesos técnicos y tecnológicos patentables o no patentables o protegidas por secreto industrial, libros, capítulos de libros, dirección de trabajos de grado de maestría y doctorado, paquetes tecnológicos, normas resultado de investigación, producción artística y cultural, productos de apropiación social del conocimiento, productos asociados a servicios técnicos o consultoría cualificada, elaborados por profesores adscritos al programa, de acuerdo con su tipo y naturaleza **CN18.** En el caso de las artes, el reconocimiento en libros de arte y revistas especializadas, la presentación, exposición o ejecución en instituciones de reconocido prestigio, la participación en eventos organizados por comunidades artísticas y académicas. En el caso de la literatura, la publicación por editoriales reconocidas en el ámbito literario e incluidas en antologías, entre otras. **CN19.** Apoyo administrativo y financiero para el desarrollo y gestión de la investigación, gestión del conocimiento (vigilancia tecnológica), la creación de empresas y de planes de negocios (como los centros de incubación y financiación empresarial, oficinas de transferencia de resultados de investigación, centros de investigación y desarrollo tecnológico, entre otros) proyectos de innovación en conjunto con empresas y la creación artística y cultural, de acuerdo con la naturaleza del programa.

Continua tabla...

	P Y COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS
De producción e impacto	**PC1.** Desarrollar la curiosidad intelectual mediante el uso de bibliografía actualizada en el tema investigado. **PC2.** Reconocer y valorar los resultados anteriores en el problema de investigación. Asumir las normas, principios éticos y valores de la profesión en la investigación. **PC3.** Relacionar el conocimiento, la investigación, el desarrollo de la profesión en el ejercicio de investigación formativa. **PC4.** Publicar resultados en medios de información. **PC5.** Manejar adecuadamente las TIC para el análisis de la información.
De resultados	**PC6.** Desarrollar un pensamiento creativo e innovador a través de nuevos conocimientos técnicos o tecnológicos, fundamentalmente en las Ciencias Militares. **PC7.** Fundamentar o sustentar propuestas de solución a problemas desde la ética de la profesión. **PC8.** Argumentar estrategias para el análisis final de la información, a partir de la relación con la teoría. **PC9.** Desarrollar conclusiones y recomendaciones acordes a los resultados de investigación y al planteamiento del problema. **PC10.** Argumentar y proponer afirmaciones válidas propias y pertinentes en los resultados propuestos.
Dispersión o concentración de las fuentes bibliográficas utilizadas	**PC11.** Elaborar marcos de referencia actualizados desde las Ciencias Militares. **PC12.** Establecer las articulaciones e integraciones entre el conocimiento científico social y la investigación en ciencias militares. **PC13.** Manejar las diferentes fuentes bibliográficas adecuadamente según normas utilizadas.
De colaboración	**PC14.** Participación de semilleros investigadores **PC15.** Trabajar en equipos. **PC16.** Realizar consultas con profesores especializados en el tema. **PC17.** Elaborar marcos de referencia que justifiquen la posición científica. **PC18.** Diseñar métodos y técnicas de recolección y análisis de información.
De formación investigativa	**PC19.** Manejo de las normas Icontec y los formatos. **PC20.** Identificar metodologías y estrategias de investigación. **PC21.** Elaborar tablas y gráficas. **PC22.** Identificar e integrar los aspectos fundamentales del proceso de investigación. **PC23.** Identificar situaciones problemas de la realidad profesional. **PC24.** Interpretar los datos de un modelo, esquema, tabla o gráfico. **PC25.** Diferenciar y explicar los aspectos metodológicos necesarios para la construcción de diseños de investigación. **PC26.** Realizar consultas, análisis y síntesis sobre al proceso de investigación. **PC27.** Elaborar marcos de referencia que justifiquen la posición científica. **PC28.** Diseñar métodos y técnicas de recolección y análisis de información.

Fuente: elaboración propia.

Para el análisis y la obtención de los indicadores de cultura investigativa, se procede a la codificación y cruce de información de la tabla 2. En este sentido se establecen las similitudes en los niveles y descriptores de las categorías de análisis. Para lo cual se asignan códigos a cada uno de los indicadores y se obtiene el siguiente resultado (tabla 8).

Tabla 8. Distribución de indicadores de Colciencias, CNA y proyecto competencias investigativas por categorías de análisis.

Categoría de análisis	Código de descriptores
Motivación	C1, C2, C15, CN1, CN2, CN12, PC7.
Valores Investigativos	C18, PC3, PC8, PC14, PC20.
Trabajo en equipo	CN3, CN4, CN5, CN13, CN15, PC15, PC16, PC19.
Calidad del diseño investigativo	C14, PC1, PC2, PC4, PC6, PC9, PC10, PC11, PC12, PC14, PC18, PC21, PC22, PC24, PC25, PC26, PC29.
Calidad del producto referidas al logro	C5, C6, C17, C19, CN6, PC13, PC23, PC27, PC28.
Relaciones Interpersonales	C9, C11, C12, C13, C21, C22, CN7, CN8, CN9, CN10, CN11, PC17.
Comunicación	C3, C16, CN16, CN17, CN18, PC5.
Colaboración	C4, C7, C8, C10, C20, CN14, CN19.

Fuente: elaboración propia.

Teniendo en cuenta la información anterior, se presenta el cuadro de distribución de los indicadores por cada una de las variables como resultado de la matriz de análisis de la cultura investigativa (tabla 9).

Tabla 9. Indicadores de la cultura investigativa de la Facultad de Ciencias Militares.

Categoría de análisis	Indicador
MOTIVACIÓN M001	Existen criterios, estrategias y actividades del programa, orientados a promover la capacidad de indagación búsqueda, y la formación de un espíritu investigativo en los estudiantes.
	Existencia y utilización de mecanismos por parte de los profesores adscritos al programa para incentivar en los estudiantes la generación de ideas y problemas de investigación, la identificación de problemas en el ámbito empresarial susceptibles de resolver mediante la aplicación del conocimiento y la innovación.
	Existencia dentro del plan de estudios de espacios académicos y de vinculación con el sector productivo donde se analiza la naturaleza de la investigación científica, técnica y tecnológica, la innovación, sus objetos de indagación, sus problemas, oportunidades, resultados y solución.
	Se valorara la problemática investigativa de acuerdo a la realidad social que se demande, la cual responda a las necesidades de la práctica basadas en las Ciencias Militares
	Se busca despertar la curiosidad, el asombro y la duda ante la dinámica social actual a través de los avances del conocimiento científico y tecnológico, visionado en el desarrollo de la cultura investigativa.
VALORES INVESTIGATIVOS VL01	Se posee una orientación valorativa relacionada con la ciencia y el proceso investigativo.
	Se conocen los valores investigativos que se tienen en torno a la cultura investigativa.
	Se asumen las normas, principios éticos y valores de la profesión en la investigación.

Continua tabla...

Categoría de análisis	Indicador
TRABAJO EN EQUIPO CEC01	Se busca establecer grupos heterogéneos que posibiliten un aprendizaje cooperativo a través de la discusión y la resolución de problemas que giren en torno a la cultura de la investigación.
	Existen grupos y semilleros de investigación del programa en los que participan estudiantes, de acuerdo con su tipo y modalidad.
	Se desarrollan actividades académicas, seminarios, pasantías entorno al desarrollo de la cultura de investigación.
CALIDAD DEL DISEÑO CDD01	Se involucra de forma directa a los sujetos de estudio en el desarrollo de la propuesta metodológica permitiendo así la interpretación de los significados de las personas con base en el contexto social en el que se encuentren.
	Se diseña métodos y técnicas de recolección y análisis de información.
	Se diseñan estrategias metodológicas para el logro de resultados que le permitan la construcción de evidencias enfocadas a la cultura investigativa.
	Se generar espacios aptos y propicios para el desarrollo de la cultura investigativa enfocada a la ciencia, tecnología, innovación y relación con la comunidad de acuerdo a las necesidades e intereses que se evidencien dentro de la sociedad.
	Se identifica los beneficios y la utilidad que trae para la comunidad la aplicación de estrategias solucionadoras sobre la cultura investigativa.
	Se señala los aspectos positivos y negativos que genera la investigación durante los estudios realizados, resaltando el impacto social de proyección en el campo de acción.
	Se generaliza los datos obtenidos de la población sujeta a una estructura estadística representativa.
CALIDAD DEL PRODUCTO REFERIDA A LOS LOGROS CPRL1	Se interpreta el objeto estudiado a través de la descripción y comprensión del mismo.
	Se indaga diversas fuentes de información y se busca asesoría personalizada con especialistas sobre la cultura investigativa la cual contribuye y subsana las necesidades e interés de la comunidad.
	Hay análisis los resultados para determinar significados y describir el fenómeno estudiado.
	Se proporcionan los recursos necesarios para el desarrollo de la actividad investigativa.
RELACIONES INTERPERSONALES RI1	Existe un rediseño de políticas de personal y bienestar.
	Se generar espacios participativos aptos y propicios para el desarrollo de la cultura investigativa enfocada a la ciencia, tecnología, innovación y relación con la comunidad de acuerdo a las necesidades e intereses que se evidencien dentro de la sociedad.
COMUNICACIÓN COM01	Se ha generado al interior de la institución una transformación de los sistemas de información.
	Se divulga a través de medios de comunicación institucional las actividades, convocatorias, eventos y resultados de los procesos que involucran la cultura investigativa.
	Existe un lenguaje común en todos los participantes de la comunidad académica entorno a la cultura investigativa.
	Se publican los resultados de la investigación en medios de información.

Continua tabla...

Categoría de análisis	Indicador
COOPERACIÓN C00P01	Se brinda apoyo financiero a Proyectos de Investigación.
	Existen estudiantes que están vinculados como monitores, auxiliares de investigación e integrantes de semilleros y/o grupos de investigación.
	Se determina los alcances de la investigación a través de la búsqueda de información y el planteamiento de las diversas soluciones.
	Existen modelos pedagógicos encaminados al desarrollo de la cultura investigativa.
	Se establecen planes de acción académica específica entorno al desarrollo de la cultura investigativa.

Fuente: elaboración propia.

Referencias

1. Álvarez J. (2010). El currículum como marco de referencia para la evaluación educativa. José Jimeno Sacristán (Comps.). *De saberes e Incertidumbres sobre el curriculum* (pp. 355-372). Madrid: Morata.
2. Arana, M. (2004). "¿Valoración o Evaluación de la Tecnología? Una polémica actual". En GEST, *Tecnología y Sociedad (pp. 308-317) (2ª Ed.).* La Habana: Félix Varela.
3. Arana, M. & Pérez, M. I. (2010). Percepciones sobre educación científica, tecnológica e investigativa: un estudio de caso de la ESMIC. *Revista Científica "General José María Córdova", 8(8). 11-30.*
4. *Arana, M., Acosta, C. & Ibarra, V. (2013). "La formación de valores de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo, en el proceso de investigación para el trabajo de grado: un estudio de caso único". En Educación científica y cultura investigativa para la formación del Profesional en Ciencias Militares de Colombia (pp. 147-223). Bogotá: ESMIC.*
5. *Bunge, M. (1972). Teoría y Realidad. (1ª. Ed.) Barcelona: Ariel.*
6. De Miguel. (1994). *Evaluación para la calidad de los institutos de educación secundaria. Madrid:* Escuela Española.
7. Díaz-Sobrinho J. (2008). Calidad, pertinencia y responsabilidad social de la universidad latinoamericana y caribeña. En A.L. Gazzola & A. Didriksson (Eds). *Tendencias de la Educación Superior en América Latina y el Caribe* (pp. 87-112).Caracas: UNESCO. Recuperado de http://www.oei.es/salactsi/CAPITULO_03_Dias_Sobrinho.pdf
8. Goleman, D. (2001). La inteligencia emocional. México: Zeta.
9. Goleman, D., Boyatzis, R. & Mckee, A. (2011). *El líder resonante crea más*. México: Zeta.
10. Gómez, R. (2004). Calidad Educativa: más que resultados en pruebas estandarizadas. *Revista Educación y Pedagogía*, 16(38), 75-89.
11. Heaht, J. (2006). Lo que indican los indicadores. Recuperado http://www.slideshare.net/XFeRX/modelos-de-gestion-del-conocimiento.
12. Ibarra, A. & Rengifo, R. (2002).Indicadores de ciencia. Tecnología e innovación como indicadores sociales. Berlin: BBAW.
13. Kourganoff, V. (1969). *Introduction to the general theory of particle transfer*: New York Gordon and Breach Science publishers.

14. Latorre, E. & Pérez. L. (2012). *Estudio comparativo de las competencias investigativas en los trabajos de grado de los años 2009 y 2011 de la facultad de ciencias militares por medio de un análisis bibliométrico.* Proyecto de investigación institucional. Escuela Militar de Cadetes "general José María Córdova".
15. Lattuada, M. (2014). La evaluación de la investigación en las universidades argentinas. Contextos, culturas y limitaciones. *Revista CTS*, *27*, 157-164.
16. López, V & Nevado, D. (2006). *Gestione y controle el valor integral de su empresa*. Madrid: Díaz Santos.
17. Mangano, M. (2015). *Comunicación de la investigación científica*. Recuperado de http://www.comunicazionericercascientifica.it/pubblicazioni_es.html
18. Mumford L. (1998). *Técnica y Civilización*. Madrid: Edición Alianza.
19. Pacey, A. (1990). *La cultura de la tecnología*. México: Fondo de Cultura Económica.
20. Pires, S. & Lemaitre, M. J. (2008). Sistemas de acreditación y evaluación de la educación superior en América Latina y el Caribe. En A.L. Gazzola & Didriksson (Eds). Tendencias de la educación superior en América Latina y el Caribe (pp. 297-318). Caracas: UNESCO Recuperado de: http://www.oei.es/salactsi/CAPITULO_08_Pires.pdfPrice, D.J. (1963). *Little Science, Big Science*, New York: Columbia University Press.
21. Tamayo, M. & Restrepo, M. (2011). *Cultura investigativa en la universidad*. Cali: CREA.
22. Torrelles, C., Coiduras, J., Isus, S., Carrera, F. X., París, G. y & Cela, J. M. (2011). Competencia de trabajo en equipo: definición y categorización. *Profesorado, 15-(3),* 329- 344.
23. Quintanilla, M.A. (1999).Tecnología: un enfoque filosófico. Madrid: Fundesca.