

LA AUSENCIA DE UN MODELO DE CALIDAD DE LA OBRA VIAL EN COSTA RICA QUE CONSIDERE LA VOZ DEL CLIENTE-CIUDADANO

JORGE ALBERTO VÁSQUEZ RODRÍGUEZ
Escuela de Ciencias de la Administración
Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica
vasquezrja@gmail.com

RESUMEN

En Costa Rica no se ha establecido un modelo de calidad de la carretera. En varios países, como España y México, existe un modelo, que permite juzgar la calidad de la obra vial, e identificar puntualmente oportunidades de mejora.

Los modelos de la calidad de la infraestructura vial en el mundo conjugan el criterio del tecnócrata y el criterio del cliente-ciudadano, al considerar la carretera como servicio, y no solo como obra. La ausencia de un modelo en Costa Rica hace invisible la "voz del cliente-ciudadano", alfa y omega, de la calidad de la obra vial, y realza la "voz del tecnócrata", que se establece como la única voz autorizada para juzgar la calidad.

PALABRAS CLAVES: VIALIDAD, CARRETERAS, CALIDAD, MODELO, INFRAESTRUCTURA VIAL Y CALIDAD DE CARRETERAS.

ABSTRACT

Costa Rica has not established a road quality model yet. In several countries, including Spain and Mexico, there is a model for judging the quality of road work, and promptly identifying opportunities for improvement. The models for the quality of road infrastructure in the world combine technocratic and client-citizen criteria, and consider roads as a service, not just work. The absence of a model in Costa Rica invisibles the "voice of the customer-citizen" who the alpha

and omega of the quality of the road work, but enhances the "voice of the technocrat" who is seen as the single authoritative voice for judging quality.

KEYWORDS: ROADS, HIGHWAYS, QUALITY MODEL ROAD INFRASTRUCTURE AND QUALITY OF ROADS.

INTRODUCCIÓN

En varios países, como España y México, se han establecido modelos de la calidad de la infraestructura vial, desde la premisa de la carretera como servicio y no como obra. Tales modelos establecen variables y subvariables claves para evaluar la calidad de los proyectos viales.

Estos modelos permiten conjugar la "voz del cliente-ciudadano" o "usuario-ciudadano" con la voz técnica, al mismo tiempo que mejorar la gestión antes, durante y posteriormente a la realización del proyecto.

La evaluación permite contar con parámetros claros para comparar la calidad de los diferentes proyectos viales que se realizan y rescatar las mejores prácticas e identificar oportunidades de mejora. La finalidad es mejorar en forma continua la calidad de la infraestructura vial.

En Costa Rica, no existe un modelo de calidad que se base en el concepto de la carretera como servicio. Existe una serie de investigaciones realizadas principalmente desde la academia, enfocadas al estudio de la calidad de la carretera como infraestructura y,

fundamentadas en los conceptos de control y verificación de la calidad, conceptos propios de las primeras fases de la calidad, ya superados.

En la presente investigación se demuestra que existe una ausencia de un modelo de calidad de las carreteras en Costa Rica; que en su lugar han fructificado, principalmente desde la academia, investigaciones enfocadas a la carretera como obra, a partir de criterios establecidos por los mismos investigadores académicos; y que han sido utilizadas para calificar la calidad de las carreteras nacionales, por autoridades nacionales, así como por organismos internacionales.

Se exponen dos modelos: el español y el mexicano, haciendo una mención breve al modelo de la Unión Europea, a fin de demostrar que a nivel mundial se parte del concepto de calidad fundamentada en la obra vial como servicio y no sólo como obra, en cambio, en Costa Rica estamos en fases superadas de la calidad como la inspección, el control y la verificación de la calidad, donde la calidad se juzga por la obra no por el servicio.

Se propone considerar los modelos extranjeros como referencia para establecer un modelo de calidad de las carreteras en Costa Rica.

ASPECTOS TEÓRICOS

De conformidad con Romero y Miranda (2006), la calidad ha evolucionado, especialmente en el siglo XX; de ahí que puedan identificarse cinco etapas:

- i. Inspección de calidad: de la Revolución Industrial hasta 1930.
- ii. Control de calidad: de 1930 a 1949.
- iii. Aseguramiento de la calidad: de 1950 a 1979.
- iv. Gestión de la calidad: década de los 80.
- v. Gestión total de la calidad: de los años 90 a la actualidad.

En todas estas fases el abordaje de la calidad varió como puede observarse en la tabla siguiente:

TABLA 1.
EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA CALIDAD

| Etapa | | Concepto |
|-------|--|---|
| 1 | Inspección la calidad (hasta 1930) | En el periodo se elaboraron una serie de técnicas con el propósito de separar los productos defectuosos de los que no lo eran, el control de calidad estaba al final del proceso. |
| 2 | Control de la calidad (1930-1949) | En esta fase además de detectar los productos defectuosos, se puso atención a la corrección de los procesos con el propósito de evitar la producción de productos defectuosos, el control de calidad se ubicaba durante todo el proceso, no únicamente al final. |
| 3 | Verificación de la calidad (1950-1979) | La calidad incluye el control de calidad, pero además es importante el cumplimiento de los requisitos del cliente, la calidad se controla pero además se planifica. |
| 4 | Gestión de la calidad (década de los 80) | Se considera a la calidad como parte de la dirección estratégica de la empresa, de ahí, que la calidad se considera una ventaja competitiva, y alrededor de ella se organiza la empresa. |
| 5 | Gestión total de la calidad (de 1990 a la fecha) | En esta etapa no hay una distinción entre el producto y servicio, ya que se considera que para que producto se considere de calidad también debe ser el servicio que se brinda con él. Lo importante es la calidad en función del cliente, que se considera el alfa y omega de la calidad, de ahí que la calidad es apreciada por el cliente. La calidad es asunto de toda la organización. |

Fuente: Romero y Sandor. La calidad, su evolución histórica y algunos conceptos y términos asociados, 2006

La evolución de la calidad mostrada en la tabla anterior no excluye a los servicios públicos, ni a las obras de infraestructura públicas.

En 1991, J. Sensenbrenner, alcalde de la ciudad de Madison (Winconsin, EE. UU.) entre 1983 y 1989, en un artículo publicado en la *Harvard Business Review*¹ señaló lo siguiente:

A medida que las industrias de los Estados Unidos obtienen resultados crecientemente satisfactorios aplicando las técnicas propuestas por Deming, va emergiendo la pregunta de si no es posible desarrollar un Sector Público que ofrezca a los contribuyentes y a los ciudadanos servicios de la misma calidad de los que obtienen las empresas Motorola o Westinghouse (Sensenbrenner, 1991 citado por Muñoz, 1999, p. 7).

De conformidad con Staes y otros (2012:60) a finales de los años ochenta y durante los noventa, a partir del surgimiento de la Nueva Gestión Pública (NGP), se formulan modelos, técnicas o principios de gestión de calidad para el sector público, a partir de la exitosa experiencia de la calidad en el sector privado.

Importante es considerar que la obra vial, es una obra pública, mediante la que se brinda un servicio público el de la vialidad.

ESTADO DE LA CUESTIÓN

Las investigaciones de infraestructura vial en Costa Rica se han concentrado en el proceso manufacturero de la obra vial y, en menor medida, en los resultados, es decir la obra vial final, sin embargo, en ambos casos, ha existido un enfoque desde la ingeniería que únicamente ha considerado las etapas iniciales de calidad mostradas en la tabla 1, y por ello, el abordaje de la calidad se ha centrado en la *carretera como obra* y no en la *carretera como servicio*.

¹ Como se indicó anteriormente, en la administración Reagan se había impulsado la calidad en los EE. UU.

De esta forma, en el periodo de estudio 2006-2012, se pueden identificar investigaciones sobre infraestructura vial; en particular, las realizadas en la Universidad de Costa Rica. Estas se han enfocado en la aplicación de modelos, de la utilización de determinados materiales, instrumentos o maquinaria.

No se ha localizado, para el caso de Costa Rica, alguna investigación, incluso tesis de grado y de posgrado, que haya referido a un modelo de calidad de la infraestructura vial.

Lo anterior demuestra que los estudios de la calidad de la infraestructura vial nacional han estado centrados en el proceso de manufactura, no en el estudio integral de la calidad, que es el enfoque holístico que exigiría un modelo de la calidad de la infraestructura vial nacional.

Las investigaciones pueden apreciarse en la tabla 2.

Tabla 2
COSTA RICA: INVESTIGACIONES SOBRE LA CALIDAD DE LA RED VIAL NACIONAL²

| Autor(es) | Título | Año | Organización | Objeto de estudio | Conceptos claves |
|--|---|------|---|---|--|
| Guillermo Loría Walter Robinson | Evaluación de la Red Vial Nacional de Costa Rica | 2004 | Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el estado actual de la red vial nacional pavimentada de Costa Rica con el perfilómetro láser y clasificarla, por tramos, según el índice de regularidad superficial (IRI). • Evaluar el estado actual de la red nacional pavimentada con el deflectómetro de impacto (FWD), medir las deflexiones y clasificar la red por tramos, según este parámetro. | Perfilómetro láser; índice de regularidad superficial (IRI). |
| Luis Guillermo Loría Salazar | Efecto del agua atrapada en mezclas asfálticas, fase 2 | 2005 | Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica | Determinar el efecto del agua atrapada en la mezcla asfáltica sobre otras propiedades de esta; a saber: resistencia retenida la tensión diametral, resistencia retenida al módulo resiliente y envejecimiento del ligante. | mezcla asfáltica |
| Luis Guillermo Loría Salazar | Microaglomerados en caliente para capas de rodadura | 2006 | Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica | <p>Analizar mezclas finas para capas delgadas de rodamiento, que presenten buen desempeño, en cuanto a deformación permanente.</p> <p>Estudiar la influencia que tienen la adición de modificantes, la granulometría y las características propias del asfalto, en el desempeño de las mezclas finas.</p> | mezclas finas |
| José Pablo Aguiar Moya Luis Guillermo Loría Salazar | Desarrollo de modelos de fatiga para capas asfálticas | 2006 | Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica | Con la aparición en el ámbito internacional de nuevas guías de diseño mecánico-empírico, mucho más sofisticadas en diseño de estructuras de pavimentos, estamos en la obligación de estudiarlas. Eventualmente, de llegar a ser factible, aplicarlas, pero ¿serán dichas guías aplicables a Costa Rica?, ¿será que dichas guías fueron concebidas y diseñadas para condiciones ambientales, de carga, de tipos de suelos y de materiales similares a las de nuestro país? | guías de diseño mecánico-empírico |
| Fabrizio Leiva | Uso de equipos para identificación de potenciales de deslizamiento | 2006 | Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica | <p>Emplear la evaluación de Griptestter, para determinar zonas con potencial peligro de deslizamiento cuando se tiene una superficie de pavimento mojado.</p> <p>Evaluar la pérdida de las características superficiales del pavimento (textura) con el paso del tiempo y bajo la acción del tráfico aéreo.</p> | Griptestter |
| Marcos Rodríguez Mora | Obras Públicas. Control de plazo de entrega de un contrato | 2006 | Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica | Especificar el plazo de un proyecto y eventos que lo demoran.. | proyecto |
| Luis Guillermo Loría Salazar | Evaluación de asfaltos modificados en laboratorio con distintos polímeros | 2009 | Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica | Implementar los ensayos reológicos de creep, fatiga y viscosidad de corte cero (Zero Shear Viscosity) para ligantes asfálticos modificados, de acuerdo con lo establecido en los protocolos del NCHRP 9-10, a fin de establecer una normativa costarricense en esta materia. | Asfalto modificado, polímero, pavimento, ligante asfáltico. |

2 Esta es una muestra de las investigaciones que se considerarán de mayor relevancia para la investigación, ya que las realizadas por el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica, son abundantes. Por lo tanto, referirse a cada una de ellas, aunque sea en forma sucinta, no solo escapa a los objetivos que se han propuesto, sino que su volumen abarcaría gran número de páginas, lo cual no tendrían sentido para el objeto de estudio.

| | | | | | |
|---|--|------|---|---|---|
| Álvaro Ulloa Calderón William Vargas Monge | Metodología simplificada para la evaluación de vulnerabilidad geotécnica de terraplenes en carreteras de montaña de Costa Rica | 2008 | Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica | Desarrollar un conjunto de criterios simplificados, de análisis y de evaluación de vulnerabilidad física, de rellenos en carreteras de montaña, a partir de los factores geométricos y geotécnicos más importantes que determinan la estabilidad. | Deslizamiento, terraplén, vulnerabilidad geotécnica, análisis de estabilidad, análisis sísmico pseudoestático, metodología simplificada de evaluación. |
| Álvaro Ulloa Jaime Allen Monge. Gustavo Badilla, Denia Sibaja | Determinación de factores camión en pavimentos de Costa Rica | 2008 | Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica; Universidad de California, USA; University of Nevada, Reno, USA. | Encuesta de carga de pavimentos en Costa Rica | Factor camión, clasificación vehicular, ejes equivalentes de diseño, tránsito promedio diario, diseño de pavimentos. |
| Jenny Chaverri Jiménez Daniel Madrigal Salazar. | Modelos de optimización lineal, para elaborar planes de inversiones a largo plazo en una red de pavimentos | 2011 | Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica; Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Costa Rica. | Utilizando técnicas de optimización lineal, mediante el programa de computación Woodstock, de Remsoft Inc., crean escenarios de inversión con diferentes presupuestos fijos, así como la estimación del presupuesto requerido, anualmente, para eliminar las carreteras en mal estado en un periodo. Además, se definen los tratamientos que la red requiere y sus costos, bajo el principio de realizar el tratamiento adecuado, en el lugar indicado y en el momento apropiado. Esto para maximizar los recursos económicos y para mantener los pavimentos en buenas condiciones estructurales y de confort. | Sistemas de administración de carreteras, índices de condición de pavimentos, curvas de deterioro, plan de inversiones, inventario de activos, optimización lineal, nivel de red, nivel de proyecto |
| Roy Barrantes Jiménez | Equipos de evaluación de alto desempeño de redes viales | 2011 | Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica. | Evaluación de redes con equipos de alto desempeño. | Evaluación, carreteras, estrategias, gestión |
| Sharline López R | Diagnóstico técnico del estado de las redes viales cantonales pavimentadas | 2011 | Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica. | Diagnóstico técnico del estado de las redes viales cantonales pavimentadas. | Pavimentos, gestión de pavimentos, evaluación de pavimentos, condición funcional, condición estructural, municipalidades, sistemas de información geográfica (SIG). |
| Mónica Jiménez Acuña Doris Molina Zamora | Sellos de lechada asfáltica slurry seals en Costa Rica, conceptos, ensayos y especificaciones | 2011 | Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica; Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). | El objetivo principal de este estudio es proveer el soporte técnico relacionado con los conceptos teóricos y prácticos, del uso de los sellos de lechada asfáltica slurry seals, para la implementación de esta alternativa de preservación en Costa Rica. Para lo cual, se propuso investigar sobre lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • El concepto de sellos de lechada asfáltica y las diferencias con respecto a los otros sellos. • Las características de los proyectos, en los cuales esta técnica se ha aplicado en otros países. • Los procedimientos de ensayo de laboratorio (diseño y desempeño). | Sellos, lechada asfáltica, sellos de lechada asfáltica, preservación, técnica de preservación. |
| Roy Barrantes Jiménez | Desarrollo de herramientas de gestión, con base en el establecimiento de índices | 2009 | Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica; | Brindar herramientas de gestión, aplicables a nivel de red y de proyecto, que permitan calcular distintos índices para la red vial nacional (RVN). Estos índices permitirán calificar las rutas nacionales, de acuerdo con su capacidad funcional (IRI), su nivel de serviciabilidad actual (PSI), su condición superficial (VIZIR / PCI), su volumen vehicular y su capacidad estructural. Esto permitirá formular estrategias de intervención objetivas y técnicamente sustentadas. | IRI, índices, VIZIR, estrategias. |

Fuente: elaboración propia.

METODOLOGÍA

Se verificó en los colegios profesionales que agrupan a profesionales relacionados con el estudio de la obra vial, de varios países, la existencia de un modelo de la calidad de la infraestructura vial nacional.

De los modelos encontrados, se seleccionaron dos modelos: el español y el mexicano, a fin de identificar las variables y subvariables, así como las premisas sobre las que se define un modelo de la calidad de la obra vial.

Estos dos modelos, se confrontaron contra los principales modelos de calidad que han proliferado desde la segunda guerra mundial, como son: el Deming (Japón), Malcon (Estados Unidos de América), el modelo Europeo de la Calidad y el Modelo Iberoamericano de la Calidad.

Se realizó una revisión en los centros de investigación en el país (Instituto Tecnológico de Costa Rica y la Universidad de Costa Rica) y en los entes públicos fiscalizadores de la red vial nacional (Contraloría General de la República), con el propósito de identificar y estudiar las investigaciones que se han llevado a cabo acerca del tema de la calidad de la infraestructura vial, para el periodo 2008-2013.

ANÁLISIS

A lo largo del siglo XX y principios del siglo XXI la teoría de la calidad ha evolucionado desde el control de la calidad hasta la calidad total (Evans y Lindsay, 2006); de hecho, esta última se ha impregnado en los modelos de calidad.

De los modelos de calidad, podemos extraer una serie de elementos que identifican a la calidad:

- La calidad está en función de la satisfacción del cliente; es decir, las especificaciones de un determinado producto o servicio deben estar en función de las necesidades, o en su defecto, de las expectativas del cliente.

- Un determinado producto o servicio, para ser de calidad, además de las necesidades o expectativas del cliente, debe cumplir con las reglas técnicas, así como con la legislación vigente.
- El cumplimiento de la legislación incluye el respeto a toda norma, desde el pago de impuestos hasta la protección de los derechos humanos.
- El respeto al medio ambiente.

Estos elementos son retomados en instituciones dedicadas al tema de la infraestructura vial, como el Instituto Mexicano del Transporte y la Comisión de Transporte del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de España (CTCCCP), al tratar la calidad de la obra vial.

El CTCCCP retoma los conceptos de calidad y define la calidad de la obra pública de la forma siguiente: "conjunto de técnicas y procedimientos que permiten garantizar que la Obra Pública que se desea construir cumplirá los objetivos asignados en cuanto a seguridad, funcionalidad y durabilidad al más bajo coste posible." (2005, p. 14)

De la anterior definición, entonces, tenemos que una obra pública es de calidad por cuanto cumple con los requisitos siguientes: seguridad, funcionalidad, durabilidad y estética. Tradicionalmente según la CTCCCP, se ha entendido como calidad únicamente la durabilidad de la obra, y sea dejado de lado la funcionalidad y la seguridad (2005, p.14), es decir, la obra pública como servicio.

Concordante con lo indicado por la CTCCP, Mendoza, Abarca y Saucedo afirman que

"[...] la calidad de la infraestructura hace énfasis en las exigencias técnicas respecto a las obras y las condiciones en las que debe mantenerse las calzadas, la señalización, el alumbrado, y las áreas de servicio, entre otros; pero también se abarca a la calidad

con la que deben realizarse las tareas correspondientes de construcción, reparación y mantenimiento [...]” (2011, p. 14).

Agregan dichos autores: “la calidad del flujo vehicular se vincula con una apreciación subjetiva que cada usuario realiza en función de su valoración relativa de aspectos tales como rapidez, comodidad y seguridad en el viaje[...]” (2011:14), Mendoza *et al.*, en concordancia con la CTCCCP, toma en cuenta para considerar la obra vial, no solamente la obra en sí, sino el servicio. En el esquema tradicional de visualizar la calidad de la obra vial, se había puesto énfasis en las obras viales, en los materiales y en los ensayos; es decir en el control de calidad. Se había dejado de lado, o subestimado, el servicio de la obra vial nacional, muy alejado de los conceptos modernos de la calidad, en especial el de la calidad total.

De conformidad con la CTCCCP, así como lo indican Mendoza *et al.* (2011, p. 3) que la calidad del servicio de la obra vial es un elemento clave que debe tomarse en cuenta en todas las etapas del proyecto; de ahí que los responsables de la obra vial (CTCCCP, 2006, p.15) deben considerar:

- i. Garantizar que la calidad, especialmente la seguridad vial, se tome en cuenta explícitamente en todos los procesos de la obra vial.
- ii. Velar por el cumplimiento de las condiciones de seguridad y calidad del servicio al usuario.
- iii. Preservar las condiciones ambientales de la zona de la construcción de la obra vial
- iv. Mantener el valor patrimonial³ de la red vial.

3 Para el CTCCCP, se entiende que debe conservarse el valor de las carreteras a partir de una especie de valor de mercado, que es muy difícil determinar en caso de una obra pública.

Por tanto, debe tomarse en cuenta los anteriores elementos.

El empleo de unos materiales inmejorables y de una tecnología y unos equipos perfectos, todo ello exhaustivamente comprobado, no bastan para garantizar, ni siquiera medianamente, la calidad de la infraestructura, para la que el concepto de servicial al usuario-cliente es fundamental; en efecto, una carretera mal concebida, insuficientemente definida y producto de un deficiente proyecto no cumplirá su finalidad, será insegura y su durabilidad exigirá elevados costos de conservación y mantenimiento. (CTCCCP, 2006, p.15)

Al tomar en cuenta el servicio de la carretera, el control del contratista-constructor está en la producción-fabricación, en tanto el control de la administración está en la recepción de la obra. Por lo anterior, “es innegable que la ignorancia, la falta de personal capacitado, el desequilibrio entre la oferta y la demanda y el afán de lucro son las causas más frecuentes de la baja calidad de lo producido, y enmascaran las relaciones con su precio” (CTCCCP, 2006, p.16)

Los indicadores de calidad de servicio, como elementos de control de la gestión de infraestructura, se utilizan en varios países (2006:16), pero se debe tomar en cuenta como factor explicativo, la “importancia de la interacción vehículo-infraestructura en la percepción de la calidad de servicio por parte del usuario-cliente. Las mejoras en los vehículos que se introducen continuamente, unidas a las mejoras en las infraestructuras, contribuyen a mejorar la calidad de servicio.”

De la carretera como obra a la carretera como servicio

Tradicionalmente, se ha entendido la carretera como una obra de infraestructura seguida por una larga fase de explotación. Pero "en el contexto de una nueva cultura de la carretera, se ratifica intensamente el concepto de "carretera como servicio" frente al concepto de "carretera como obra"; lo que asume que el proceso de explotación y prestación de servicio de la infraestructura cobra una importancia vital dentro de la gestión de las carreteras, más significativa, si cabe, que la fase de su construcción." (CTCCCP, 2006, p.16).

El concepto de servicio va más allá de la explotación de la carretera y se vincula con la percepción por parte del usuario-cliente a propósito de ese servicio, lo que es congruente con el desarrollo de los conceptos de calidad, especialmente el de calidad total. La calidad total debe, entonces, estar considerada entre las políticas públicas de calidad de la obra vial (CTCCCP, 2006, p.24).

"El paradigma por el cual la Administración y sus representantes, conjuntamente con los miembros de la clase política, servían como canal necesario y suficiente de los derechos de la ciudadanía, ha dejado espacio a una nueva formulación donde la opinión directa de los usuarios gana protagonismo, quedando los otros dos estamentos como garantes y, en algunos casos, como elementos reequilibradores y correctores de los deseos de los usuarios." (CTCCCP, 2006, p.24).

A partir de las transformaciones en cuanto a medios de comunicación sin censura previa ni tuteladas por el poder empresarial y política, que han provocado las redes sociales informatizadas, podemos afirmar que estas han incidido en los usuarios de la red vial nacional.

Manual Castells señala que

...la difusión y desarrollo de ese sistema tecnológico ha cambiado la base material de nuestras vidas, por tanto la vida misma, en todos sus aspectos: en cómo producimos, cómo y en qué trabajamos, cómo y qué consumimos, cómo nos educamos, cómo nos informamos-entretendemos, cómo vendemos, cómo nos arruinamos, cómo gobernamos, cómo hacemos la guerra y la paz, cómo nacemos y cómo morimos, y quién manda, quién se enriquece, quién explota, quién sufre y quién se margina. Las nuevas tecnologías de información no determinan lo que pasa en la sociedad, pero cambian tan profundamente las reglas del juego que debemos aprender de nuevo, colectivamente, cuál es nuestra nueva realidad, o sufriremos, individualmente, el control de los pocos (países o personas) que conozcan los códigos de acceso a las fuentes de saber y poder.(<http://es.scribd.com/doc/8004930/castells-entendiendo-nuestro-mundo>)

De conformidad con Castells, el usuario de los servicios, como es el caso de la red vial nacional, ha encontrado un medio (la red) en los últimos años para ser un protagonista, para observar la política de la calidad de la red vial nacional. Por ende, toma importancia la premisa de la "carretera como servicio" en contraposición a la "carretera como obra", en tanto en la primera, el usuario es protagonista.

Esta transformación, acelerada desde mediados de los años noventa del siglo pasado, y catapultada en los primeros años del presente siglo por las redes sociales, obliga a los tomadores de decisión a tener en cuenta a los usuarios, o lo que en calidad se conoce como la "voz del cliente", o lo que podríamos decir a partir de los escritos del Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo (CLAD) (2008) la "voz del ciudadano" en la gestión pública.

Se trata, en definitiva, de evidenciar un cambio sociológico acaecido en los últimos años: la transformación del usuario en cliente. Así, la prestación de los servicios deja de tener como objetivo principal cumplir los deseos de la Administración, para satisfacer al cliente de la Administración. (CTCCCP, 2006, p.25).

Modelos de evaluación de la infraestructura vial

De conformidad con Mendoza *et al.* (2011, p. v), los modelos de calidad de la infraestructura vial en países como Canadá, España, Colombia, Chile y México toman en consideración los elementos siguientes:

- i. Índices de siniestralidad (accidente, mortalidad y morbilidad).
- ii. Índices de rugosidad Internacional (IRI).
- iii. Profundidad de rodera (PR).
- iv. Calificación de la corona.
- v. Calificación del drenaje.
- vi. Calificación del derecho de vía.
- vii. Señalamiento vertical y horizontal.
- viii. Calificación de los usuarios a través de encuestas de servicios.

Dichos modelos están dirigidos a la evaluación de la calidad de la obra vial, en especial, a la obra concesionaria.

Para considerar la calidad de la obra vial, se toman en algunos países, tres elementos claves, que son: la calidad técnica, la calidad funcional y la imagen de la empresa que percibe el cliente.

Los tres elementos, más contar con una certificación ISO-9001, son elementos considerados en países, como Estados Unidos, Canadá y Chile, para establecer la calidad de la obra vial, en especial pero no exclusivamente, las llevadas a cabo bajo concepción.

En la tabla 3, se puede observar una comparación de los elementos de calidad de la infraestructura vial, en tres países: Estados Unidos, Canadá y Chile.

TABLA 3
ELEMENTOS A CONSIDERAR EN LA CALIDAD DE OBRA VIAL EN: ESTADOS UNIDOS, CANADÁ Y CHILE

| Estados Unidos de América | Canadá | Chile |
|--|---|--|
| Calidad técnica | | |
| Se obtiene al ejecutar las obras conforme a las reglas y especificaciones técnicas de Policy on Geometric Design of Streets and Highways de la AASHTO (2004), también conocido como libro verde. | Se obtiene al ejecutar las obras conforme a las reglas y especificaciones técnicas de las normas de trazado del Manual de normas de Diseño Geométrico para Carreteras de Canadá, de la Roads and Transportation Association of Canada (RTAC, 1986), principalmente. | Se exige que las obras sean ejecutadas conforme a las reglas del buen arte de construir y a especificaciones técnicas que tengan origen en entes y organismos nacionales o internacionales reconocidos en la materia, con materiales de buena calidad y de acuerdo a los proyectos y plan de trabajo aprobados por la autoridad de aplicación. |
| Calidad del flujo vehicular | | |
| Se determina con la aplicación del manual denominado Highways Capacity Manual o Manual de Capacidad de Carreteras (TRB 2010), editado por la Transportation Research Board | Se determina con la aplicación del manual denominado Highway Capacit Manual (HCM), o Manual de Capacidad de Carreteras, editado por la Transportation Research Board | Se determina con la aplicación del manual denominado Highways Capacity Manual o Manual de Capacidad de Carreteras (TRB 2010), editado por la Transportation Research Board |
| Calidad funcional y la imagen | | |
| Se obtiene a partir de encuestas. | Se obtiene a partir de encuestas. | Se obtiene a partir de encuestas. |
| Sistema de gestión de calidad | | |
| La empresa tiene que contar con la norma ISO 9001-2008. | La empresa tiene que contar con la norma ISO 9001-2008. | La empresa tiene que contar con la norma ISO 9001-2008. |

Fuente: Construido a partir de la información de Mendoza, Abarca y Saucedo (2011, p. 3-7).

El modelo mexicano

Según Mendoza y otros (2011, p.14), en México existen cinco índices o variables principales para evaluar la calidad ofrecida por la infraestructura vial:

- i. Estado físico.
- ii. Índice de rugosidad internacional (IRI).
- iii. Profundidad de la rodera (PR).
- iv. Nivel de servicio.
- v. Resistencia a la fricción.

Para la evaluación del estado físico de las carreteras, en México se utiliza el Índice del Servicio Actual (ISA) (Normas para Calificar el Estado Físico de un Camino, 1995), de la Dirección General de Conservación de Obras Viales. Este índice consiste en calificar el grado de confort y seguridad que el usuario-cliente percibe al transitar por las carreteras.

El usuario-cliente califica de 0 a 5 cada uno de los elementos de la carretera: corona, drenaje, derecho de vía, señalamiento vertical y señalamiento horizontal; donde el 0 es la peor nota y 5 es la mejor. Cada uno de los elementos tiene un peso diferente en la calidad del factor estado físico, como se puede observar en la tabla 4.

TABLA 4.
MODELO MEXICANO DE LA CALIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, FACTOR ESTADO FÍSICO: VALOR RELATIVO Y CALIFICACIÓN MÁXIMA DE LOS ELEMENTOS DE LA OBRA VIAL POR CALIFICAR

| Elemento por calificar | | Valor relativo | Calificación máxima por cada elemento | |
|---------------------------------|------------------|----------------|---------------------------------------|-----|
| Del cuerpo | Corona | 50 | 5 x 50 | 250 |
| | Drenaje | 30 | 5 x 30 | 150 |
| | Derecho de vía | 20 | 5 x 20 | 100 |
| | Total | 100 | Máxima calificación | 500 |
| Del señalamiento | Vertical | 60 | 5 x 60 | 300 |
| | Horizontal | 40 | 5 x 40 | 200 |
| | Total | 100 | Máxima calificación | 500 |
| Influencia para la calificación | Del cuerpo | 0.80 | | |
| | Del señalamiento | 0.20 | | |
| | Total | 1.00 | | |

Fuente: Construcción propia a partir de la información de Mendoza y otros (2011, p.16).

TABLA 5.
MODELO MEXICANO DE LA CALIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI): CALIFICACIÓN RESPECTO AL ESTADO FÍSICO

| Calificación (puntos) | Estado físico |
|-----------------------|---------------|
| $IRI < 3$ | Bueno |
| $3 \leq IRI \leq 5$ | Malo |
| $IRI > 5$ | Aceptable |

Fuente: Mendoza y otros (2011, p. 17).

El índice de rugosidad internacional (IRI), fue propuesto en 1986 por el Banco Mundial como un estándar estático de la rugosidad; sirve como parámetro de referencia en la calidad de la rodadura de una carretera (Mendoza y otros, 2011, p. 17).

En el modelo la profundidad de rodera es “una deformación en el pavimento que presentan las huellas de tránsito [...] el valor mínimo aceptable es de 10 mm por tramos de 20 m-carril” (Mendoza et al., 2011, p. 18). Este es el parámetro que se establece para la aceptabilidad.

El nivel de servicio se establece, de acuerdo con el Manual de Capacidad Vial, editado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México, como la “capacidad al número máximo de vehículos que pueden circular por un camino durante un lapso de una hora; de esta forma, los niveles de servicios son una medida cualitativa del efecto de una serie de factores, entre los cuales se pueden citar: velocidad, el tiempo de recorrido, las interrupciones al movimiento continuo del tránsito, la libertad de manejo, la comodidad y los costos de operación” (Mendoza et al., 2011, p. 18).

En México se consideran seis niveles de servicios, clasificados de la A a la F; en donde A es el nivel óptimo de servicio y F el más inconveniente.

La superficie de rodamiento tiene que tener condiciones seguras para los usuarios, tanto en situaciones secas como cuando se presenten películas de agua. De ahí que en el modelo se establece que la resistencia de fricción, medida con equipo mu-meter a 75 km/hr, en condiciones de presencia de película de agua, tanto para pavimentos flexibles como rígidos, no deberá ser inferior a 0.6.

El modelo español

- El modelo de calidad de la infraestructura vial de la Comisión de Transporte del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de España (CTCCP)

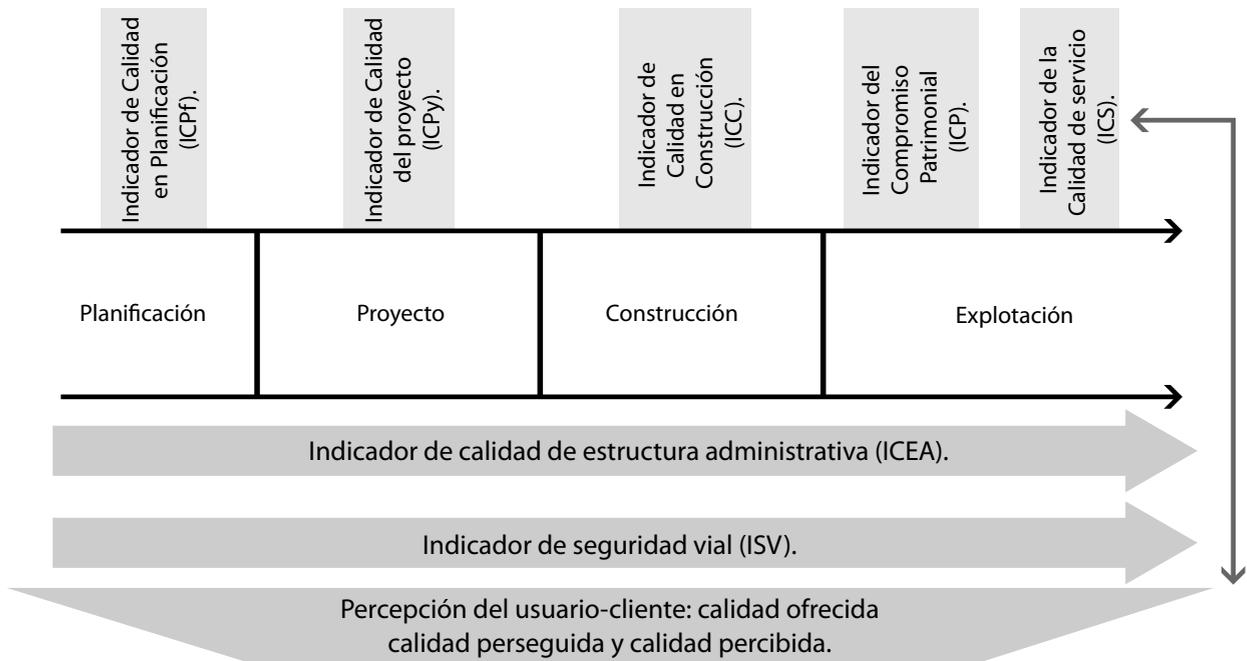
En el Libro Verde, Indicadores de Calidad de Servicio en Carreteras de 2006, la Comisión de Transporte del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de España (CTCCP), se establece un modelo para la calidad de la obra vial nacional.

El modelo indica que la calidad de la obra vial debe incluir todas las fases de la carretera, desde la seguridad vial hasta la estructura administrativa y la calidad del servicio (CTCCP, 2006:37). Para tal efecto se establecen un grupo de indicadores, en varios ámbitos, que son los siguientes:

- i. Indicador de calidad de estructura administrativa (ICEA).
- ii. Indicador de la calidad en planificación (ICPf).
- iii. Indicador de la calidad del proyecto (ICPy).
- iv. Indicador de la calidad en construcción (ICC).
- v. Indicador del compromiso patrimonial (ICP).
- vi. Indicador de la calidad de servicio (ICS).
- vii. Indicador de seguridad vial (ISV).

Cada uno de estos indicadores tiene lugar en varias fases de la obra vial y durante la explotación de la misma, tal y como se observa en la figura 1. Algunos de los indicadores están presentes en todas las etapas, desde la concepción misma del proyecto hasta su explotación; es el caso del indicador de calidad de estructura administrativa (ICEA) y del indicador de seguridad vial (ISV). Igualmente, todo el sistema tiene que considerar al usuario-cliente, así como la calidad ofrecida, la perseguida y la percibida, lo que se reflejará con mayor detalle en el índice de la calidad de servicio (ICS).

FIGURA 1.
MODELO DE LA CALIDAD DE LA OBRA VIAL DE LA COMISIÓN DE TRANSPORTE DEL COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ESPAÑA, 2006



Fuente: Construcción propia.

En el modelo de la Comisión de Transporte del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de España, cada uno de los indicadores se descomponen en grandes categorías, luego en subcategorías denominadas "aspectos", y cada una de esas subcategorías se descompone en indicadores tipo, a excepción del indicador de calidad de estructura administrativa (ICEA).

El modelo europeo de la calidad

La Unión Europea ha oficializado en el 2008 el documento denominado NR2C: Nuevos Conceptos para la construcción de carreteras. Hacia una infraestructura confiable, verde, seguro y elegante y humana en Europa.

Este documento al que hemos denominado el modelo europeo, considera a la carretera en función del cliente-ciudadano, y no únicamente de los materiales y métodos constructivos.

Un modelo de la calidad para las carreteras, a partir del concepto de la NR2C, debe considerar las necesidades de los usuarios y la sostenibilidad de la respuesta a esas necesidades, lo que implica desarrollar nuevos conceptos sobre las carreteras como son: alta calidad, rentabilidad, poco ruido, compatibilidad con el medio ambiente, seguridad, reducción del riesgo, bajo costo de mantenimiento, al tiempo que facilita la movilidad y el tráfico intermodal.

La obra vial debe ser:

- i. Confiable.
- ii. Armonizar con la naturaleza.
- iii. Considerar las necesidades de los ciudadanos
- iv. Permitir un recorrido seguro.

Estudios de calidad desde la academia

Los estudios de la calidad en Costa Rica, desde la academia han estado enfocados, a los aspectos relacionados con los materiales, la preparación de los mismos, así como aspectos estructurales.

Los elementos que son estudiados desde la académica son: materiales, instrumentos, procesos, así como algunos aspectos de evaluación, como se observa en la tabla 2. Los estudios están relacionadas con : perfil metro láser (Loria, 2004), índices de regularidad superficial (IRI) (Loria, 2004), mezcla asfáltica (Loría, 2005), griptester (Leiva, 2006), asfalto (Loría, 2009), vulnerabilidad geotécnica (Calderón y Vargas, 2008) y gestión de pavimentos (López, 2011).

Estos estudios están enfocados a la carretera como infraestructura, es decir a una parte de la misma, estando ausentes los estudios de la carretera como servicio, y por ello no existen aquellas investigaciones que consideren el enfoque holístico de la calidad total, impregnados en los modelos de calidad.

En el caso de la Contraloría General de la República, se observa una tendencia similar pero orientada a un aspecto de la calidad de la obra vial, el elemento de gestión, es así como en los informes: DFOE-OP-IF-3-2010, DFOE-IFR-IF-06-2013, DFOE-OP-8-2007, DFOE-OP-7-2007, DFOE-OP-2-2009 DFOE-OP-21-2008, DFOE-OP-2-2009, DFOE-IFR-IF-07-2013 y DFOE-IFR-IF-07-2014, se puede observar una preocupación únicamente por aspectos procedimentales. Siendo este, el enfoque de la fiscalización, al igual que el enfoque de la academia, un efecto reduccionista, que no considera el aspecto holístico de la calidad total, de la obra vial como servicio.

En estos estudios, tanto de la Contraloría como de la academia, no comprende, porque se encuentra afuera del objeto de estudio definido, aspectos como percepción de los clientes ciudadanos, aspectos, que si son considerados, en los modelos de calidad mexicano y español.

CONCLUSIONES

La calidad enfocada al cliente, en el caso de la obra vial al cliente-ciudadano, está siendo considerada en varios países como los Estados Unidos, Canadá, México, España, Chile y en la Unión Europea. Este aspecto se ha incorporado en varios modelos para medir la calidad, especialmente de la infraestructura concesionada; en estos modelos se consideran los elementos técnicos, el flujo vehicular y el servicio y la imagen; además, en el caso de las empresas concesionarias de carreteras, se debe contar con el certificado ISO-9001:2008 para su sistema de gestión de calidad.

Dos modelos (el mexicano y el español) nos orientan en los aspectos específicos que se consideran en la calidad de la obra vial. Estos modelos tienen en común que no se refieren solamente a la calidad de la obra, sino también a la calidad del servicio. Ambos modelos establecen indicadores que permiten, a partir de una serie de dimensiones, evaluar la obra vial. La diferencia entre estos

modelos es que, el mexicano está concebido para la evaluación de la obra en funcionamiento; en tanto el modelo español establece una serie de aspectos que se dan a lo largo de todo el proceso, desde la planificación hasta la explotación de la obra; es por esto que será el modelo al cual se hizo referencia con mayor detalle.

En el caso de Costa Rica, no existe un modelo de la calidad de la obra vial, que tome en cuenta las etapas de diseño, construcción y explotación de la obra vial en función del cliente-ciudadano, de ahí, que lo que existe es una evaluación parcial de la obra vial, a través de índices tradicionales de la obra vial, que miden aspectos estructurales y de comodidad en el manejo, a través de modelos propios de la ingeniería. De ahí, que la calidad se enfoca, con gran énfasis a los materiales, a los métodos constructivos, y la obra en sí, pero se deja de lado, al menos en la evaluación, la planificación, aspectos organizacionales relacionados con la obra vial, y el criterio del cliente ciudadano, como si lo comprenden esos modelos.

Esta visión reduccionista de la calidad, que se enfoca en la carretera como obra, no extendiéndose a la carretera como servicio, está en nuestro criterio incidiendo en que la calidad de la infraestructura, sea apreciada desde una cierta perspectiva, la ingenieril, no tomando en cuenta la esencia misma de la calidad total, que hace hincapié en todos los aspectos relacionados con la calidad.

El reduccionismo de la calidad de la obra vial nacional, contrario a una visión holística de la calidad total, ha incidido en nuestro criterio en los bajos índices de calidad, que la atribuyen al país, organismos como Foro Económico Mundial, que difunde que la calidad de las carreteras de Costa Rica, están muy por debajo de la de los otros países centroamericanos. Y esto tiene dos dimensiones, por un lado que efectivamente está incidiendo en la calidad la ausencia de una perspectiva holística, que imponen los modelos de

calidad de la obra vial nacional, y por otro lado que estos organismos se alimentan de la información parcial suministrada desde el país, parcial al tomar en cuenta la carretera como obra.

Bajo la visión moderna de Gestión de la Calidad Total, no puede hablarse de calidad sin establecer a priori las necesidades del cliente, esta visión se ocupa de encontrar valor total para el cliente. En el caso de la infraestructura de obra vial, los técnicos han asumido, en su totalidad, el rol del cliente; hasta tal punto que lo han suplantado completamente, a través de los años, en la planificación y diseño de las obras. Muy posiblemente es por ese motivo que el concepto de calidad se ha definido tan estrechamente.

El concepto reduccionista que se ha utilizado de la calidad de la obra vial nacional, se ha traducido en que se realicen obras viales sin considerar al ciudadano-cliente, lo que ha implicado que no se tome en consideración sus necesidades para el mejoramiento de la calidad de vida, y por ello estos ciudadanos las perciban como de poca calidad, creando a su vez reproches y tensiones, entre las autoridades públicas y los ciudadanos, en cuanto al tema de la calidad de las carreteras nacionales.

Se propone construir un modelo de la calidad de la infraestructura vial nacional para Costa Rica, en que el término "calidad" se aplique a todo el proceso desde el nacimiento o planificación de una obra, hasta su operación y mantenimiento. Ello implica que la calidad trasciende mucho más allá de una medición o ensayo técnico-ingenieril, que se le pueda hacer a una carretera. Para hacer un abordaje adecuado e integral, se debe pensar en calidad en estas dimensiones:

- i. Calidad en planificación: implica que la obra vial sea el producto de procesos ordenados y efectivos, desde la identificación de las necesidades de los clientes-ciudadanos hasta la etapa de conservación y mantenimiento de la obra.

- ii. Calidad en diseño: implica que se utilicen los diseños de geometría vial más avanzados, así como las técnicas más modernas en elementos circundantes a la vía, que la pueden afectar, tales como puentes, alcantarillas y taludes. La Calidad en el diseño puede inclusive tocar temas de arquitectura y estética de la obra.
- iii. Calidad en contratación: La fase de la contratación de una obra lleva implícita gran importancia y particularidad, porque los proyectos de infraestructura vial no son similares a otras compras que hace el Estado, son generalmente muy costosos, tienen diseños complejos y duraciones extensas. Además, si el proceso de contratación falla, el Estado termina en procesos legales costosos y prolongados y el país termina sin la obra, con la obra retrasada o con sobrecostos para una obra que hubiese costado menos.
- iv. Calidad en la construcción: Implica que se utilicen los mejores materiales y métodos constructivos, cuya calidad sea debidamente verificada por la empresa constructora como por el fiscalizador de la construcción.
- v. Calidad en la operación y mantenimiento: Implica considerar las gestiones que se realicen para el debida conservación y mantenimiento, pero también las gestiones necesarias que se realicen para el cumplimiento de las expectativas del cliente ciudadano.

Hoy la calidad ha sido juzgada sólo a partir del punto vi) la calidad en la construcción, es decir, desde las pruebas hechas en o por laboratorios.

En la Administración Solís Rivera (2014-2018) se ha entrado a cuestionar, debido a la insatisfacción ciudadana, el papel de una institución clave en la política de infraestructura vial nacional el Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI), pero no se ha cuestionado, los indicadores de calidad de

la obra vial nacional, sobre los que se juzga la actuación de la gestión vial, aspecto modular y eje fundamental de cualquier transformación institucional que se pretenda realizar, y menos se ha considerado, la ausencia de un modelo calidad de la infraestructura vial nacional que considere la voz del ciudadano-cliente.

Nuestra propuesta para mejorar en forma sustancial y sostenida la red vial nacional en Costa Rica, tan cuestionada en su calidad, es introducir un modelo de calidad de infraestructura vial nacional, cuyos indicadores y resultados se utilicen para la programación, el diseño, la construcción, la evaluación y el mejoramiento de las obras viales nacionales, eso sí considerando al destinatario final de esas obras, el cliente-ciudadano.

REFERENCIAS

- Arias, W. (2007). *Metodología para realizar auditorías en seguridad vial en Puerto Rico*. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico.
- Aguilera, G. (2010). *Modelos de Evaluación de la Calidad de las Organizaciones Dependientes de la Administración Pública en México y en España*. Tesis de doctorado no publicada, Universidad de Granada, Granada, España.
- Altaba, E. (2010). *La Nueva Gestión Pública y la Gestión por Competencias*. Tesis doctoral presentada en al Universitat Rovira I Virgili, España.
- Albacete, C. A. (2010). *Influencia de las prácticas de gestión de la calidad sobre la gestión del conocimiento y la innovación en los servicios: el caso de las empresas hoteleras*. Tesis de Doctorado en Administración. Universidad de Granada, Granada, España.
- Castell, M. (2012). *Relación entre la comunicación y el poder*. Recuperado de <http://bajacultura.wordpress.com/2012/09/07/relacion-entre-la-comunicacion-y-el-poder-manuel-castells/>

- Comisión de Transportes (2006). Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. *Libro Verde. Indicadores de Calidad de Servicio en Carreteras*. España.
- Clad (2008). *Carta Iberoamericana de Calidad en la Gestión Pública*. Recuperado de (<http://old.clad.org/documentos/declaraciones/carta-iberoamericana-de-calidad-en-la-gestion-publica/view>)
- Evans, J. y Lindsay, W. (2006). *Administración y Control de la Calidad*. México: Editorial Thomsom.
- Rocha, L., Sánchez, A. y Rivas, M. (2014). Modelos de Asociación Público-Privado en la Provisión de Infraestructura: La Experiencia Internacional y el desarrollo de las autopistas en México. *Revista Gestión Estrategia*, 45.
- Rozas, P. y Sánchez, R. (2004). *Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual*. Serie Recursos Naturales a Infraestructura No. 75, United Nations ECLAC, Santiago de Chile.
- Mata, E. (2011). *Gestión de la política de concesión de obra pública en infraestructura de transporte para Costa Rica, 1998-2009*. Tesis Doctorado en Gobierno y Políticas Públicas, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
- Mendoza, A., Abarca, E. y Saucedo, M.G. (2011). *Prácticas para evaluar la calidad de infraestructura carretera de cuota*. Instituto Mexicano del Transporte. México.

Recibido: 16 de mayo de 2015
Aceptado: 7 de octubre de 2015