



UNIVERSIDAD
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL
PIRHUA

EXPLORACIÓN DEL POTENCIAL DE EFECTIVIDAD EN FUNCIÓN DEL NIVEL DE COMPATIBILIDAD ENTRE EL CONTEXTO Y LOS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN PARA UNA TIPOLOGÍA REPRESENTATIVA DE PROYECTOS EN PERÚ

José Machicao

Lima, agosto de 2017

FACULTAD DE INGENIERÍA

Machicao, J. C. (2017). Exploración del potencial de efectividad en función del nivel de compatibilidad entre el contexto y los instrumentos de gestión para una tipología representativa de proyectos en Perú. En E. Carrera (Dir.), *I Congreso Internacional de Ingeniería y Dirección de Proyectos III Congreso Regional IPMA – LATNET*, (pp. 167-184). Lima: Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería.

EXPLORACIÓN DEL POTENCIAL DE EFECTIVIDAD EN FUNCIÓN DEL NIVEL DE
COMPATIBILIDAD ENTRE EL CONTEXTO Y LOS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN PARA UNA
TIPOLOGÍA REPRESENTATIVA DE PROYECTOS EN PERÚ



Esta obra está bajo una licencia
[Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

[Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura](https://repositorio.institucional.pirhua.edu.pe/)

I CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS
III CONGRESO IPMA-LATNET

EXPLORACIÓN DEL POTENCIAL DE EFECTIVIDAD EN FUNCIÓN DEL NIVEL DE COMPATIBILIDAD ENTRE EL CONTEXTO Y LOS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN PARA UNA TIPOLOGÍA REPRESENTATIVA DE PROYECTOS EN PERÚ

José Carlos Machicao

Universidad Continental, Escuela de Posgrado, Jirón Junín 355 – Miraflores, Lima, Perú.

Autor en correspondencia: Machicao, José Carlos.

Correo electrónico: jmachicao@continental.edu.pe

Palabras clave: Gestión de Proyectos, Efectividad, Análisis, Compatibilidad, Contexto, Complejidad

RESUMEN

La comunidad profesional de gestión de proyectos aspira a que los proyectos sean efectivos, pero no siempre existen las condiciones suficientes para asegurar que así sea. Cualquiera sea el entorno en el que se desarrollan, por lo general la tendencia es a replicar los modelos que conocemos, asumiendo que estos serán efectivos. La historia reciente de la gestión, como disciplina, marca un camino claro de innovación, aun cuando la literatura publicada es todavía escasa. Aun así, una primera detección importante es la carencia de investigación sobre la compatibilidad entre el entorno de los proyectos y los instrumentos de gestión que se utilizan. Este trabajo analiza esta compatibilidad y estima que el nivel de dinamismo de los contextos de proyectos en el Perú es de al menos 40%, y que al menos 80% de los instrumentos, en especial competencias y herramientas, publicadas en los estándares, no están preparadas para afrontar contextos dinámicos. Las cifras confirman que la gestión de proyectos debería innovarse al igual que gestión global y organizacional, haciendo que sus instrumentos sean más compatibles con entornos dinámicos, y que esta necesidad no es sólo global sino particularmente importante en el Perú.

INTRODUCCIÓN

Más allá de cumplir con el tiempo y presupuesto, los proyectos tienen que ser efectivos, entendiendo efectividad como la capacidad de generación de beneficio para las organizaciones y satisfacción a los involucrados (Do Ba Kang et al, 2008). Sin embargo un alto nivel de efectividad es todavía un reto tanto a nivel global como particularmente en el Perú. Un concepto todavía por entender es por qué, habiendo tantas evidencias puntuales sobre las bondades de la gestión de proyectos, no hay un efecto claramente positivo en su aplicación masiva.

Una de las fuentes documentadas en la literatura es la incompatibilidad entre la realidad y los modelos utilizados en gestión, en el campo de la gestión en general, como

disciplina, en particular la afirmación ya documentada sobre la diferencia entre un enfoque determinista y el enfoque dinámico (Burgeois, 1984). Desde décadas pasadas ya se diferencia entre “la expectativa que tienen las organizaciones de que las tendencias de comportamiento pasado de las variables del entorno sean exactamente las que determinen cómo se comportarán después” y cómo la realidad muestra que es “la dinámica de estos factores la que permite anticipar comportamientos de sistemas mayores como las ciudades”, diferenciando, por ejemplo, el determinismo ecológico de la dinámica de ciudades (Dendrinos, 1992), hasta publicaciones más recientes que afirman que la realidad marcada por las fronteras físicas ya no existe sino que se define por la dinámica de sus interconexiones (Kahna, 2016).

Más en general, explorando las publicaciones entre 1996 y 2008 para dos términos representativos de la gestión determinista: “management by results” y “functional management”, dos mixtos: “sustainable management” y “system management”, y dos dinámicos: “complexity management”, “adaptive management”, se puede detectar claramente las tendencias de crecimiento o decrecimiento a través del tiempo (Google NGram Viewer, 2015). Mientras que la gestión adaptativa y la gestión de complejidad tienen una tendencia clara al crecimiento, todo el resto de conceptos tienen tendencia decreciente.

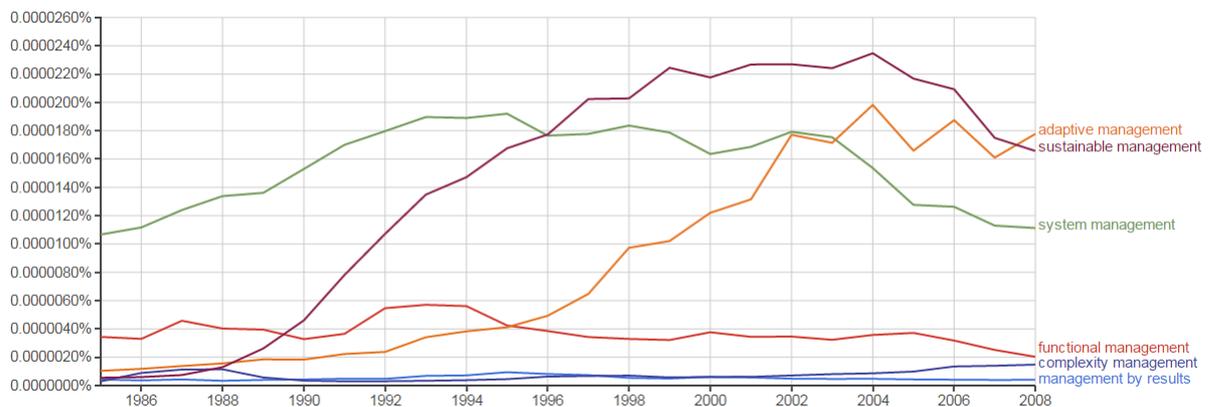


Figura 1. Diagrama de frecuencia de presencia de textos vinculados a la gestión (Google NGram Viewer) Fuente: <https://books.google.com/ngrams>

A pesar de lo general del análisis es fácil desprender que una de las fuentes de información para la comprensión de las barreras a la efectividad de los proyectos está en la identificación de la compatibilidad entre la realidad y los modelos de gestión.

Sin embargo plantear un análisis tan amplio para la gestión de proyectos podría ser ambicioso. Una forma de afinar el alcance del análisis es restringirlo al análisis de compatibilidad entre una porción representativa y bien definida por la teoría de gestión: la caracterización del entorno del proyecto y la caracterización de los instrumentos que usa la gestión de proyectos, los cuales a su vez restringiremos a los más representativos de las publicaciones en estándares.

Uno de los parámetros que mejor caracterizan el entorno es su dinamismo (o por contraste su estabilidad), y la teoría acompaña la descripción de este dinamismo con consistencia dentro de la disciplina del estudio de los sistemas dinámicos.

En el caso de los instrumentos de gestión, los instrumentos sobre los que más publicaciones hay y mayor estandarización divulgada son las herramientas utilizadas en las buenas prácticas y las competencias de las personas que gestionan un proyecto.

Ambos aspectos están cubiertos por dos entidades reconocidas en la gestión de proyectos como PMI e IPMA respectivamente.

El punto de encuentro entre el grado de dinamismo del entorno de un proyecto y los instrumentos de gestión es la tolerancia al dinamismo del entorno descrito antes, dada la verificación en campo de la poca flexibilidad que tienen algunos instrumentos (Wells, 2012). La tolerancia al dinamismo se define como la capacidad de un instrumento de gestión a mantenerse generando o ayudando a generar valor aun cuando los grados de dinamismo del entorno sean variables. El concepto de tolerancia es el concepto eje de este estudio. Se buscará comprender qué tan tolerantes son los instrumentos propuestos (herramientas de gestión y capacidades de gestión) al dinamismo del entorno.

Cabe mencionar que el presente estudio es tan sólo un piloto de aplicación de este concepto y por tanto la muestra de proyectos sobre la cual se trabaja es únicamente demostrativa, no representativa. Esto condiciona un acento en los conceptos y método del estudio más que en los resultados. Sin embargo el énfasis de estos primeros resultados resultará útil para guiar posteriores exploraciones.

JUSTIFICACIÓN

Analizando la información disponible en la literatura publicada, en el Reino Unido por ejemplo, más del 30% de organizaciones nunca o rara vez llegan a obtener los beneficios esperados de sus proyectos (APM, 2016), mientras que en Estados Unidos el mismo indicador se ha elevado de 36% a 38% en los últimos cinco años (PMI, 2016). También se reporta que sólo entre 23 y 37% de directivos corporativos piensan que la gestión de proyectos les ha servido para alcanzar beneficios esperados o satisfacción de clientes, en especial en proyectos complejos (PMI, 2016).

En el Perú, aun cuando no existen estudios específicos sobre proyectos, a fin de encontrar información comparativa, se puede utilizar los indicadores de inversión como representativos de los proyectos. En el caso privado, la contribución de la inversión privada a la capitalización de mercado es el 43% de su contribución al producto bruto (World Federation of Exchanges, 2016). Si bien este dato debe ser interpretado como una estimación gruesa, permite inferir que en promedio, menos de la mitad de lo invertido por las empresas, se transforma en beneficios corporativos sostenibles.

En el caso público, la influencia en el índice de desarrollo humano por causa de la inversión en salud y educación es prácticamente cero (World Bank, 2016) y los reportes de desempeño e impacto de los Programas Estratégicos reportan por lo general resultados inferiores a los esperados (MEF, 2014).

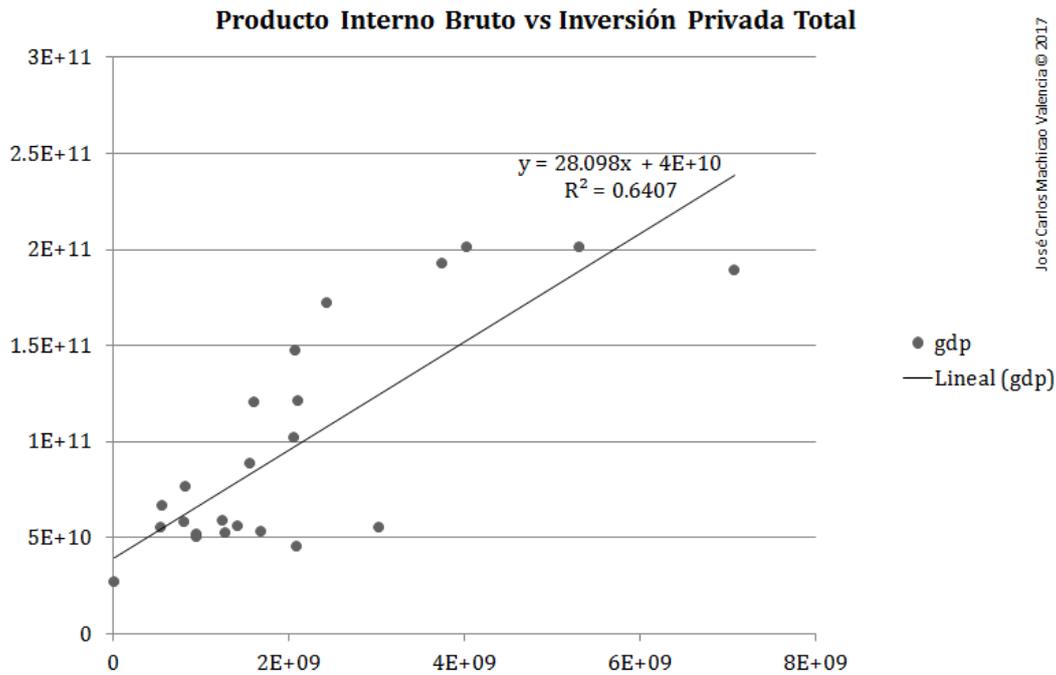


Figura 2. Diagrama de distribución de datos que contrasta el producto interno bruto con la inversión privada total por año, en el Perú. Fuente: World Bank, World Federation of Exchanges

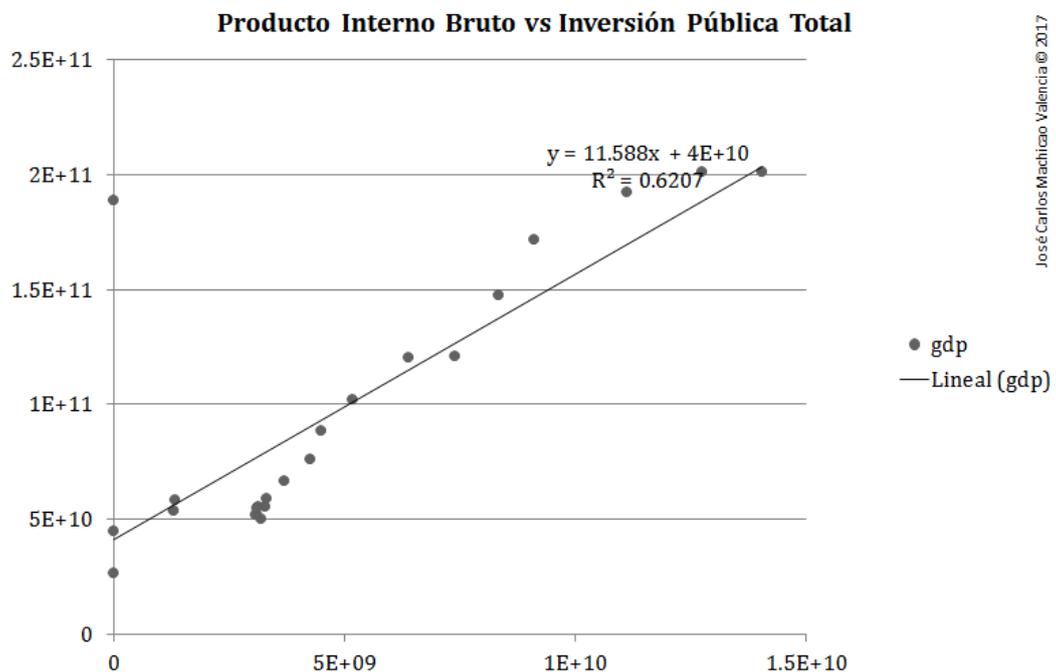


Figura 3. Diagrama de distribución de datos que contrasta el producto interno bruto con la inversión pública total por año, en el Perú. Fuente: World Bank, MEF

En cuanto a la oferta de conocimiento en gestión de proyectos en el Perú tiene como agentes representativos (i) las entidades promotoras de gestión de proyectos, (ii) las entidades educativas especializadas en gestión y (iii) las comunidades de profesionales. Recogiendo información de estos agentes, no hay ningún artículo académico sobre casos peruanos en las dos revistas indexadas internacionales representativas de las dos principales entidades promotoras de gestión de proyectos, y el 80% de los

contenidos de la oferta académica en programas de post-grado en gestión de proyectos corresponde a un solo estándar y las técnicas y herramientas más practicadas no involucran innovaciones.

Lo que estos datos podrían estar revelando es que la práctica de la gestión de proyectos ha estado dirigida a la identificación y promoción de buenas prácticas y construcción y acreditación de competencias vinculadas a dichos estándares, asumiendo que la selección de instrumentos de gestión debe ser prioritariamente a través de estándares, y adicionalmente hay alguna resistencia a utilizar instrumentos adaptativos fuera del estándar debido a que estos estarían más asociados a tecnologías avanzadas o proyectos no existentes en el Perú.

Por tanto, para aproximar un análisis de la efectividad de los proyectos en el Perú, dada la escasa literatura publicada al respecto, justifica indagar más acerca de qué condiciona las barreras a la efectividad.

METODOLOGÍA

La base de la propuesta metodológica es la comparación entre el contexto de los proyectos y los instrumentos de gestión, restringiendo el análisis sólo a dos tipos de instrumentos: herramientas y competencias.

Utilizando el marco conceptual de sistemas dinámicos definido, se usan parámetros de volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad⁶ para la descripción del entorno (Mack et al, 2015), si bien son conceptos bastante bien definidos, para efectos de este estudio, se toma las definiciones vinculadas a variables (Machicao, 2017):

- Volatilidad: Estado del entorno donde sus variables y parámetros toman ciertos valores medibles que se mantienen por plazos cortos relativamente a la implementación de algún emprendimiento.
- Incertidumbre: Imposibilidad de estimación o cálculo de los valores de las variables o parámetros de un entorno durante el periodo de implementación de algún emprendimiento.
- Complejidad: Elevado número de parámetros o variables con interacciones entre ellos que no obedecen a ningún patrón simplificador.
- Ambigüedad: Estado del entorno en el cual las variables y parámetros pueden tomar valores diferentes frente a las mismas interacciones o escenarios, sin ninguna lógica identificable detrás.

Una vez obtenidos los resultados sobre los cuatro parámetros, se explora la posible identificación de aglomeraciones de características (clustering), utilizando algoritmos de agrupamiento computacional. En este caso se usa el método de K-Means (Lloyd, 1992).

Esta descripción del entorno, se contrasta con el listado de técnicas y herramientas definido por uno de los estándares más detallados en procesos de gestión de proyectos (PMI, 2013), haciendo lo mismo con el marco de competencias propuesto para los ámbitos técnico, personal y de perspectiva (IPMA, 2015), a fin de definir dos parámetros de dichos instrumentos: (i) su grado de claridad de concepto, y (ii) su grado de tolerancia al dinamismo, calificándolas bajo los mismos conceptos referenciales de claridad conceptual y tolerancia al dinamismo.

En este caso las definiciones son arbitrarias, pero representativas de dos problemas:

⁶ Estos cuatro conceptos también se conocen bajo el acrónimo VUCA por sus siglas en inglés: volatility, uncertainty, complexity, ambiguity.

- En cuanto al grado de claridad conceptual, hay un cierto nivel de ambigüedad conceptual en algunas competencias, técnicas y herramientas, ya sea porque no están definidas por ningún estándar o que la comunidad profesional tiene mucha variación de ella en su comprensión. Por ejemplo el “juicio experto” podría ser prácticamente cualquier tipo de análisis conceptual o podría ser una opinión. Esta técnica, por ejemplo, tiene baja claridad conceptual.
- En cuanto a la tolerancia al dinamismo, hay competencias, técnicas y herramientas que no toleran un elevado número de cambios o una gran complejidad. Por ejemplo, la elaboración del cronograma es una técnica con un grado de definición conceptual regularmente elevado, sin embargo, si las condiciones cambian mucho en el entorno, la herramienta no es fácil de adaptar, sino que lo más probable es que se tenga que hacer un nuevo cronograma para cada escenario.

La calificación de las variables descritas se propone todavía mediante entrevistas y encuestas a expertos, sin embargo se espera que en estudios posteriores se pueda expandir la muestra del recojo de datos para volver a explorar estos conceptos más en detalle.

Puesto que la pregunta inicial del estudio era qué tan dinámico es el entorno de los proyectos en el Perú y qué tanta tolerancia al dinamismo tienen los instrumentos más usados para la gestión de los proyectos, se elabora un índice descrito a continuación.

$$K = \frac{T \cdot C}{D}$$

donde:

K: compatibilidad de instrumentos de gestión con el dinamismo del entorno

T: tolerancia al dinamismo

C: grado de claridad de definición

D: dinamismo del entorno

La compatibilidad podría ser individual para cada instrumento de gestión o total. En cambio el dinamismo del entorno es sólo el promedio de los proyectos participantes en las encuestas. Una vez caracterizados los tipos de instrumentos y contextos, se evalúa la compatibilidad estimada de los proyectos por tipo.

RESULTADOS

Los resultados se pueden registrar en tres etapas:

- Registro de respuestas a encuestas sobre el contexto de los proyectos
- Identificación de tipos de proyectos por aglomeración computacional
- Registro de respuestas a encuestas sobre la claridad de definición y la tolerancia al dinamismo
- Cálculo del índice por tipo de proyecto

La encuesta utilizada para registrar aspectos del contexto de los proyectos tuvo 23 respuestas. Sólo 10 de ellos son expertos en gestión de proyectos, sin embargo para efectos de este estudio se consideró un análisis general de conteo simple. La escala de calificación de los 4 parámetros fue de valores entre 1 y 10 y los valores ingresados fueron normalizados a valores entre 0 y 1. El formulario de encuesta se adjunta en el Anexo C.

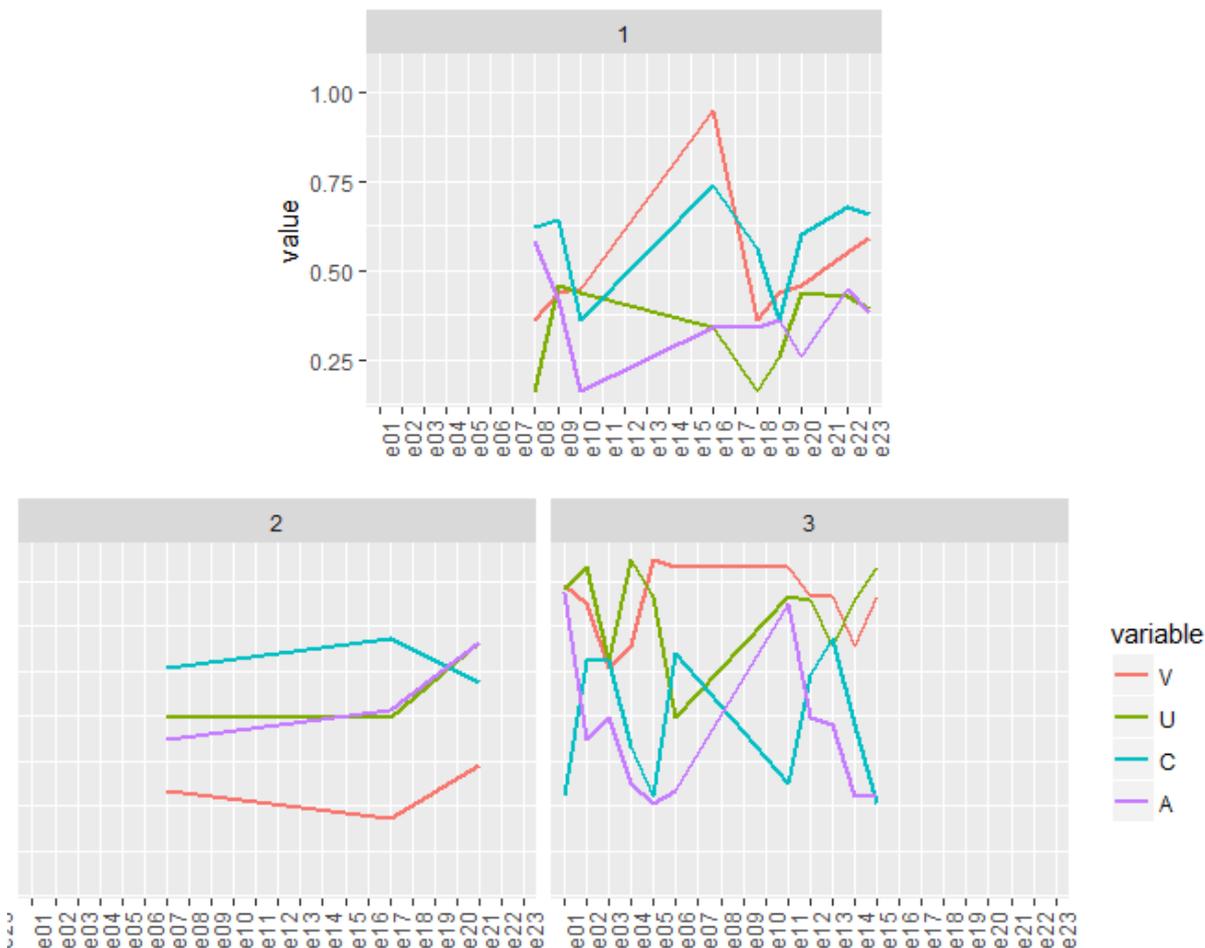


Figura 4. Diagramas de línea para cada grupo de aglomeración (KMeans) con colores diferenciados por cada parámetro dinámico (volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad).

En el mapeo de características el análisis directo de los cuatro parámetros planteados arroja un resultado promedio de 70% de volatilidad, 67% de incertidumbre, 62% de complejidad, y 51% de ambigüedad para los proyectos considerados en la encuesta. Asumiendo uniformidad en el peso de cada concepto, se estima un nivel de dinamismo de 63%. Debe notarse que esta encuesta es muy pequeña para considerar estos valores para un análisis de precisión, sin embargo tener un 63% de dinamismo en una muestra definitivamente es un indicador de importancia de este concepto en el contexto de los proyectos. En términos estrictamente académicos, la única conclusión que se estaría afirmando sería que está distante de cero.

En base a los datos de la encuesta, como se describe en la metodología, se aplica un algoritmo de promedios (KMeans) para determinar 3 grupos (clusters). El resultado de los diagramas por cada aglomeración computacional se muestra en la Figura siguiente.

La figura describe 3 clusters:

- Un conjunto de proyectos con volatilidad y complejidad alrededor de 60%, pero con variaciones de 20%, mientras que tienen incertidumbre y ambigüedad de 30%, con variación de 10%. Se les llamará proyectos “VC-60-20/UA-30-10”, o simplemente “de escenario volátil y complejo”.
- Otro conjunto de proyectos presentan complejidad, incertidumbre y ambigüedad elevada de 70% con variación de 10%, mientras que tienen volatilidad baja de 40% con 10% de variación. Se les llamará proyectos “UCA-70-10%/V-40-10”, o simplemente “de escenario incierto, complejo y ambiguo”.
- El tercer grupo presenta alta volatilidad estable alrededor de 90% con 10% de variación, incertidumbre en 80% con 20% de variación y complejidad y ambigüedad media alrededor de 60% con variación de 30%. Estos serán los proyectos “VU-85-20/CA-60-30”, o simplemente “de escenario altamente volátil e incierto”.

Como promedios parciales de cada cluster, se obtiene la siguiente tabla por cluster y por parámetro dinámico.

Tabla 1. Promedios por cluster y por cada parámetro dinámico (volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad), para los resultados de calificación de dinamismo del contexto mediante encuestas.

Clusters	Promedio de V	Promedio de U	Promedio de C	Promedio de A	Promedios
Cluster 1	0.51	0.34	0.58	0.37	0.45
Cluster 2	0.42	0.69	0.77	0.68	0.64
Cluster 3	0.94	0.92	0.61	0.58	0.76
Total general	0.70	0.67	0.62	0.51	

En cuanto a los instrumentos, como se describe en la metodología se analizan, de acuerdo a lo descrito en la metodología:

- Técnicas y herramientas bajo estándares PMI y
- Competencias bajo estándares IPMA.

Al analizar las técnicas y herramientas publicadas en el PMBOK se genera una distribución de sus valores, según entrevistas con expertos, sobre su tolerancia al dinamismo y su claridad de definición. Las distribuciones se muestran en el Anexo A. La distribución del análisis de las competencias publicadas en el ICB4 también se muestra en el Anexo A, para los mismos parámetros.

Asumiendo los valores mínimo y máximo posibles como 0 y 1 respectivamente, se estima que los valores para los dos grupos de instrumentos son de 0.51 de claridad de definición promedio para las técnicas y herramientas del PMI y 0.55 para las competencias de IPMA. En cuanto a la claridad de definición se obtiene un promedio de 0.32 para el PMI y 0.36 para IPMA. Solamente para efectos comparativos se entrevistó sobre los valores que se asignarían a un hipotético conjunto de instrumentos de solución de problemas complejos, un grupo de instrumentos basados en la teoría de sistemas complejos y otro grupo de instrumentos basados en la gestión funcional (para efectos del estudio gestión determinista). Los valores registrados en entrevistas a expertos fueron promediados y se muestran en la Figura 5.

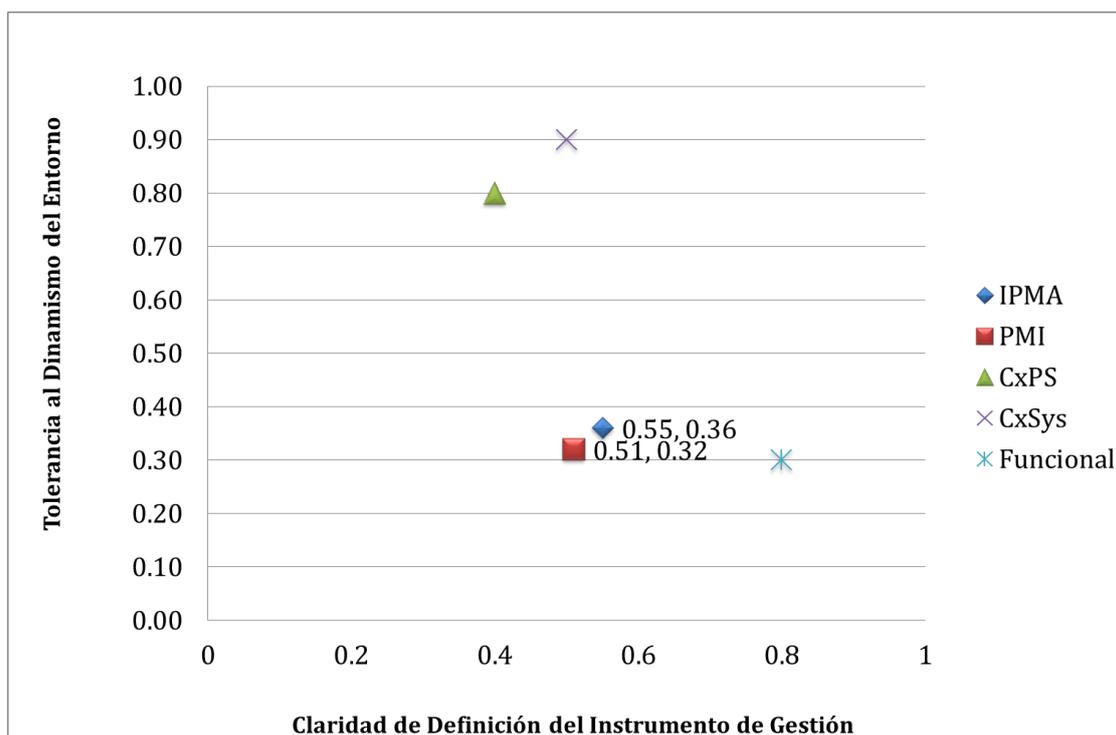


Figura 5. Diagrama comparativo entre las tendencias de enfoque de gestión conocidas y los valores promedio de instrumentos de IPMA y PMI.

Es notorio que si bien el enfoque funcional tiene mucha mayor claridad de definición de los instrumentos, tiene una baja tolerancia al dinamismo. Por otro lado las opciones que más tolerancia tienen al dinamismo (solución de problemas complejos y sistemas complejos) todavía carecen de una claridad de definición suficiente.

Con todos los datos disponibles, utilizando la fórmula de compatibilidad (K) propuesta en la metodología, se obtiene los valores K para cada cluster y cada emisor.

Tabla 2. Valores de compatibilidad (K) entre instrumentos de gestión por emisor y dinamismo por cluster de tipos de proyecto en Perú.

Nivel de Dinamismo del Contexto	Valores de Compatibilidad (K) entre Instrumentos de Gestión y Contextos de Proyectos por Tipo				
	Instrumentos IPMA		Instrumentos PMI		
	Claridad de Definición: 0.55	Tolerancia al Dinamismo: 0.36	Claridad de Definición: 0.51	Tolerancia al Dinamismo: 0.32	
Cl-1: 0.45		0.44		0.36	
Cl-2: 0.64		0.31		0.26	
Cl-3: 0.76		0.26		0.21	

Al analizar la compatibilidad real se observa que las mayores se dan entre los instrumentos IPMA o PMI y los tipos de proyecto de escenario volátil y complejo (Cluster

1), sin embargo los valores alcanzan a 0.44 y 0.36 respectivamente. En otras palabras estos instrumentos responden con menos de la mitad de capacidad a los escenarios dinámicos del tipo de proyecto menos dinámico en Perú.

En el resto de tipos de proyectos los niveles de cobertura de compatibilidad bajan hasta 0.21. En general se puede afirmar entonces que en este levantamiento preliminar de datos, se detecta un rango de compatibilidad entre 0.21 y 0.44.

CONCLUSIONES

El objetivo planteado para el estudio busca entender si la práctica de la gestión de proyectos coincide con la exigencia de la realidad de los entornos de los proyectos. Esto requirió una restricción de las fronteras para poder hacerlo efectivo con datos restringidos. A fin de hacerlo concreto, se utilizaron sólo 23 proyectos sólo con 4 parámetros del entorno y sólo 1 expertos entrevistados. Por esta razón las conclusiones no arrojarán resultados definitivos ni académicamente robustos.

Sin embargo, sí ha sido posible detectar las tendencias de los valores obtenidos y fundamentalmente vinculados al éxito demostrado en la aplicabilidad concreta del concepto a datos reales. Además se ha logrado abrir las puertas a un potencial importante de aplicabilidad a un mayor número de proyectos en una dimensión muy poco explorada en el Perú.

Dado que todos los proyectos analizados son proyectos realizados en el Perú y todos los expertos consultados ejercen la gestión de proyectos en Perú, una primera conclusión permite afirmar que el Perú no es ajeno a una realidad global de adaptación del concepto de gestión de proyectos a nuevas verificaciones en la realidad. En particular, que los proyectos peruanos parecen estar contextualizados en entornos fuertemente dinámicos, y por tanto sería un supuesto erróneo hacer a equivalencia entre el grado de modernidad de tecnologías y el grado de dinamismo de sus entornos.

Una segunda conclusión sería que los instrumentos de gestión actuales requieren ser complementados o redefinidos. Esto está respaldado por el proceso que sigue la gestión en general como disciplina, por datos globales y por datos nacionales. Las tendencias encontradas en este estudio permiten comprender que los instrumentos actuales de gestión de proyectos, tanto las herramientas como las competencias, requieren una adaptación a los parámetros de los contextos, y por tanto de los problemas planteados como reto a los proyectos en el Perú.

La tercera conclusión es la verificación de un nivel de dinamismo distante de cero en los contextos de los proyectos peruanos. Habiendo establecido un indicador de dinamismo en base a los cuatro parámetros definidos en la literatura, 23 proyectos encuestados arrojan un índice de 63% de dinamismo. En términos académicos, a pesar de la cantidad limitada de proyectos evaluados, esta afirmación se fortalece con la diversidad de proyectos encontrada.

La cuarta conclusión afirma que, no obstante el limitado número de proyectos, los algoritmos típicos de aglomeración han sido capaces de identificar al menos tres grupos con características similares, para los cuales se ha calculado sus valores promedio en parámetros. Esto abre la posibilidad de explorar mejor un mayor número de proyectos y validar una tipología más genérica.

La quinta conclusión permite afirmar que los estándares emitidos por organizaciones promotoras de la gestión de proyectos han logrado que sus competencias, técnicas y herramientas estén en camino hacia una mayor claridad de definición y tolerancia al dinamismo del contexto, pero todavía sin alcanzar una adaptación categórica, aunque sí alejándose del modelo funcional. En promedio alcanzan un 53% de claridad de definición y un 34% de tolerancia al dinamismo.

La sexta conclusión compara, en base a la definición de un índice de compatibilidad, el dinamismo del contexto con la idoneidad de los instrumentos, alcanzando un rango entre 21 y 44% de idoneidad, ante los diferentes tipos de proyectos con diferentes grados de dinamismo en su contexto.

En función a este análisis, se puede afirmar que sería inconsistente con la información disponible asumir que en el Perú debe aplicar prioritariamente estándares de proyectos no dinámicos; por el contrario el análisis muestra que debido la complejidad e incertidumbre del entorno, los proyectos en el Perú son prioritariamente volátiles e inciertos, y en ligeramente menor medida complejos y ambiguos, por tanto conviene disponer de instrumentos de gestión que puedan afrontar un entorno dinámico aun si estos no alcanzan a ser registrados por estándares publicados.

En adelante, sería conveniente ampliar la investigación, mejorando el modelo y metodología y recogiendo datos más diversos y detallados acerca de la gestión real de los proyectos en el Perú. La demostración del logro concreto de aplicación de los conceptos y metodologías son una base sólida para continuar la expansión de los estudios en la línea de la efectividad y sus factores.

Esto conduciría a que en la cultura de gestión de proyectos se tenga mejor percepción sobre el contexto real de los proyectos, su nivel de dinamismo y el aporte de la compatibilidad entre contexto e instrumentos a la efectividad real de los proyectos. Estas investigaciones deberían tener un efecto en una mejor selección de los instrumentos para la gestión de los proyectos y para la promoción, formación y acreditación de competencias.

Referencias Bibliográficas

Ahern, T; Leavy, B; Byrne, P. *Complex project management as complex problem solving: A distributed knowledge management perspective*. International Journal of Project Management 32 (2014). 1371-1381.

Association of Project Management, United Kingdom; *The State of Project Management, Annual Survey 2016*. <http://www.wellington.co.uk/wp-content/uploads/2016/01/The-State-of-Project-Management-Survey-2016.pdf>. Wellington Project Management, 2016.

Bengtsson, M. & Lindkvist, L. *Mapping the Road to Future Projects: Roadmapping as a Balancing and Transformation Process*. Project Management Journal, 48(2), 39—54. 2017.

Bourgeois, L.J., III. *Strategic Management and Determinism*. The Academy of Management Review. Vol. 9, No. 4 (Oct., 1984), pp. 586-596

Dendrinos, Dimitrios. *The Dynamics of Cities: Ecological Determinism, Dualism and Chaos, Ecological determinist, dualism and chaos*. Routledge, 1992.

IndexMundi. Peru, *Market capitalization of listed domestic companies (current US\$)* <https://www.indexmundi.com/facts/peru/indicator/CM.MKT.LCAP.CD>. IndexMundi, 2016.

International Project Management Association. *Individual Competence Baseline*. Cuarta Edición. IPMA, 2015.

Kahna, Parag. *Connectography: Mapping the Future of Global Civilization*. Random House, 2016.

Kang, Do Ba; Moe, Tun Lin. *Success Criteria and Factors for International Development Projects: A Life-Cycle-Based Framework*. Project Management Journal, March 2008. Project Management Institute.

Kelly, Éamon. *Governance rules! The principles of effective project governance*. Paper presented at PMI® Global Congress 2010—North America, Washington, DC. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2010.

Lloyd, Stuart P. *Least squares quantization in PCM*. Information Theory, IEEE Transactions on 28.2 (1982): 129-137.

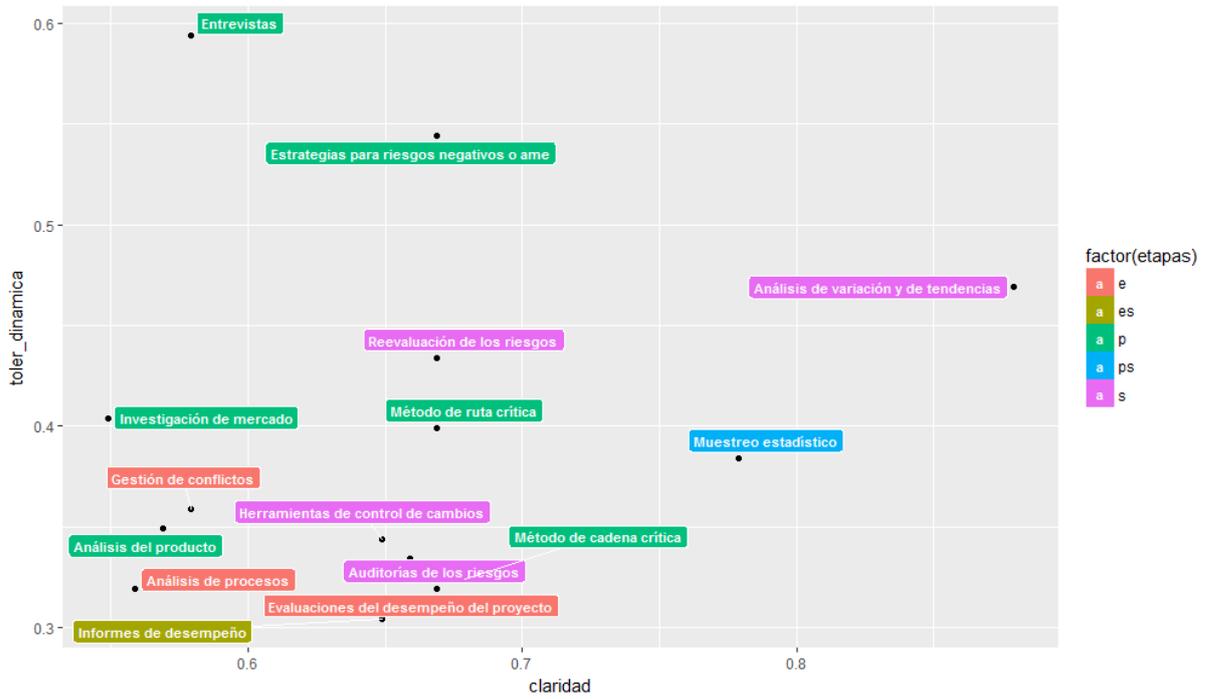
Mack, Olivier; Khare, Anshuman; Kramer, Andreas; Burgartz, Thomas. *Managing in a VUCA World*. Springer, 2015.

Project Management Institute. *The High Cost of Low Performance*. <http://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2016.pdf>. PMI, 2016.

Wells, Hany. *How effective are project management methodologies?: An explorative evaluation of their benefits in practice*. Project Management Journal, 43(6), 43—58. PMI, 2012.

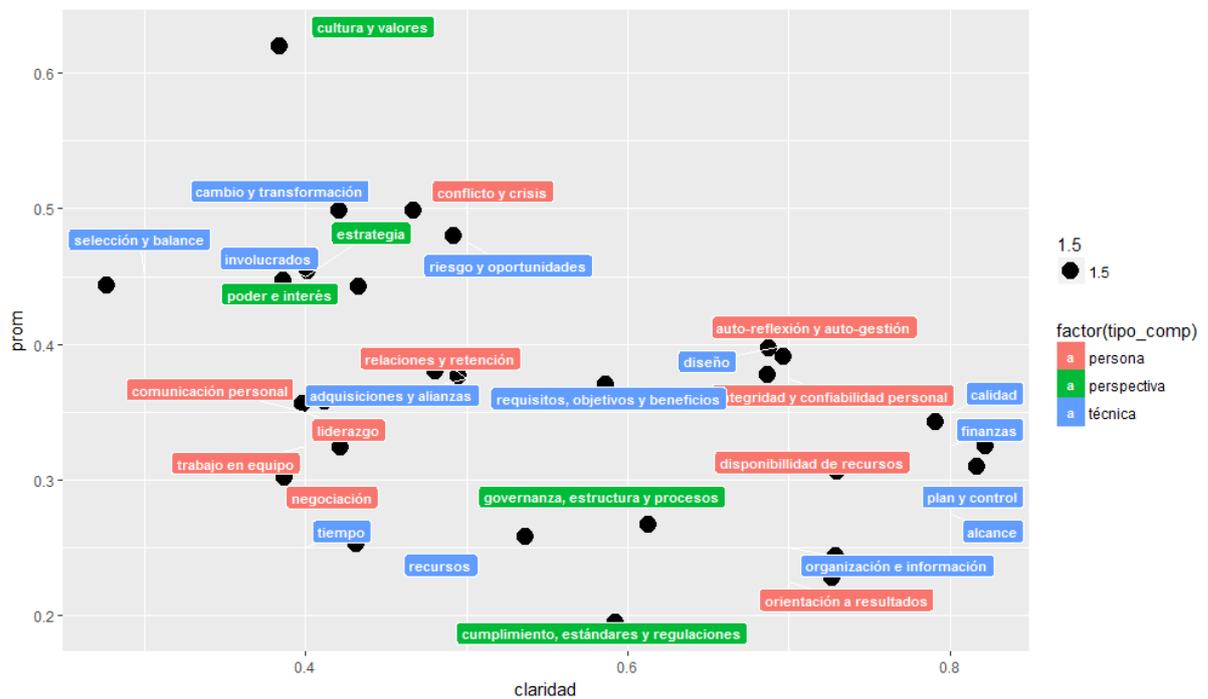
World Bank. *World Bank Open Data*. <http://data.worldbank.org/>

Zhu, Jin; Mostafavi, Ali. *Discovering complexity and emergent properties in project systems: A new approach to understanding project performance*. International Journal of Project Management. October, 2016.



Distribución de Técnicas y Herramientas contenidas en la ICB4, IPMA©

El diagrama muestra la distribución de técnicas y herramientas contenidas en el ICB4©, con dos variables: abscisas claridad de definición y ordenadas tolerancia a escenarios dinámicos.



ANEXO B: DATOS SOBRE INVERSIÓN PRIVADA Y PÚBLICA Y PRODUCTO INTERNO BRUTO E ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO PARA LOS MISMOS AÑOS EN PERÚ

Tabla B1. Valores comparativos de inversión privada (dólares americanos), pública y producto bruto y desarrollo humano. Fuente: Elaboración propia en base a datos de World Bank y World Federation of Exchanges.

Año	Inversión privada total	Inversión pública total	Producto interno bruto	Índice de Desarrollo Humano
1990	1.00E+9		2.64E+9	0.615
1994	2.09E+9		4.49E+9	
1995	1.68E+9	1.28E+9	5.33E+9	
1996	3.02E+9	3.11E+9	5.53E+9	
1997	8.09E+9	1.32E+9	5.81E+9	
1998	1.42E+9	3.28E+9	5.55E+9	
1999	9.43E+9	3.18E+9	5.02E+9	
2000	9.52E+9	3.10E+9	5.17E+9	0.682
2001	1.27E+9	3.07E+9	5.20E+9	
2002	5.34E+9	3.10E+9	5.48E+9	
2003	1.24E+9	3.30E+9	5.87E+9	
2004	5.64E+9	3.68E+9	6.68E+9	
2005	8.28E+9	4.24E+9	7.61E+9	0.694
2006	1.56E+9	4.49E+9	8.86E+9	
2007	2.05E+9	5.15E+9	1.02E+9	
2008	1.61E+9	6.38E+9	1.21E+9	0.707
2009	2.11E+9	7.39E+9	1.21E+9	
2010	2.08E+9	8.32E+9	1.47E+9	0.722
2011	2.44E+9	9.11E+9	1.72E+9	0.727
2012	3.75E+9	1.11E+9	1.93E+9	0.734
2013	5.30E+9	1.27E+9	2.01E+9	0.737
2014	4.03E+9	1.40E+9	2.01E+9	0.734
2015	7.08E+9		1.89E+9	

ANEXO C: FORMULARIO DE ENCUESTA SOBRE PARÁMETROS DE CONTEXTO

¿Cómo caracterizas el entorno alrededor de tu último proyecto?

Elige un proyecto representativo realizado en el Perú, en el que hayas participado activamente, y usando los conceptos esbozados abajo, responde sobre el nivel que le asignas a cada parámetro del entorno de este proyecto. Muchas gracias.

Conceptos y definiciones referenciales

Volatilidad: Las variables registradas en un periodo determinado no mantienen sus valores en el tiempo

Incertidumbre: No se sabe qué valores tomarán las variables en el tiempo

Complejidad: El valor de las variables del sistema no se puede poner en función de pocas ni con pocos patrones

Ambigüedad: El valor que toma una variable bajo cierto escenario puede ser distinto después para el mismo escenario

Parámetro de entorno 1 *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy estable	<input type="radio"/>	Muy volátil									

Parámetro de entorno 2 *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy certero	<input type="radio"/>	Muy incierto									

Parámetro de entorno 3 *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy simple	<input type="radio"/>	Muy complejo									

Parámetro de entorno 4 *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy predecible	<input type="radio"/>	Muy ambiguo									

ANEXO D: INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE LOS RESULTADOS POR EMISOR ESTÁNDARES PARA INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

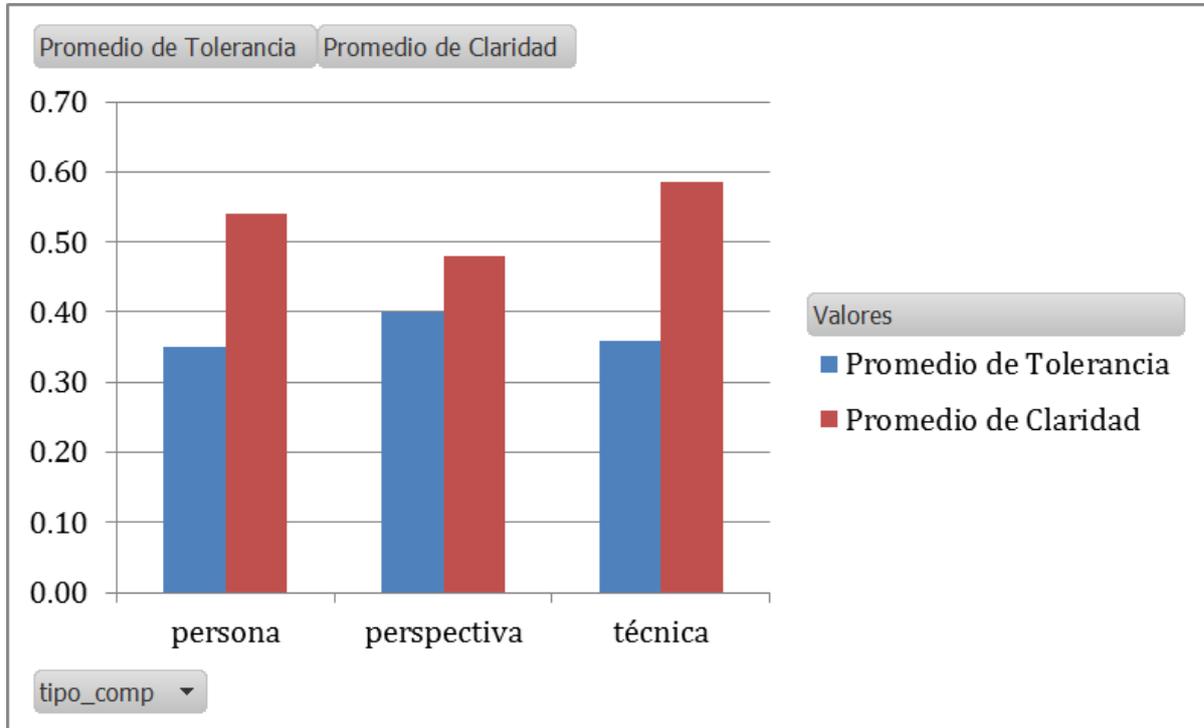


Figura XXX. Promedio de la estimación de la percepción sobre la claridad de la definición y tolerancia a entornos dinámicos para los instrumentos y competencias de estándares IPMA® y PMI®, comparada con la percepción de las mismas variables para la teoría de solución de problemas complejos, la teoría de sistemas complejos y la teoría funcional. Fuente: Elaboración del autor.

**ANEXO E: DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE V, U, C, A SEGÚN ENCUESTA
SOBRE EL DINAMISMO DEL CONTEXTO DE LOS PROYECTOS**

