

## **Factores determinantes de la productividad: Un análisis multivariante de la industria ecuatoriana**



*Determining factors of productivity: a multivarian analysis of the ecuadorian industry*

Ramiro Patricio Carvajal Larenas.<sup>1</sup>, Juan Gabriel Saltos Cruz.<sup>2</sup> & Henry Javier Camacho Tipán.<sup>3</sup>

Recibido: 10-07-2017 / Revisado: 10-08-2017 Aceptado: 18-09-2018/ Publicado: 01-10-2018

### **Abstract.**

**DOI:** <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v2i4.228>

Business productivity is currently a factor that many industries do not pay much attention, or simply relate it to produce the largest amount of goods, without realizing that it will allow the organization to achieve higher levels of competitiveness, and therefore generate large benefits for the actors involved (company, society and workers). For this research, productivity is conceived as the intimate relationship between the good management of resources (human, technological, capital, material), the generation of knowledge and therefore the continuous improvement of the industry. The main objective of the research was to study the productivity index of the Tungurahua industries, this from the application of the hypothetical deductive method. For the validation of the proposed categorical system, measurements were taken of a representative sample of the main industrial sectors of the province, through the application of a structured questionnaire of interval metrics with ratio scales. In the statistical analysis, the exploratory factor analysis was applied based on the maximum likelihood method. The results show that productivity in the industry revolves around the variable human and material resources and the strategic location of the companies.

**Keywords:** Total production, inputs, factor productivity, labor.

<sup>1</sup> Universidad Tecnica de Ambato, Facultatad de Ciencias Administrativas, Ambato, Ecuador, gabsaltos@gmail.com

<sup>2</sup> Universidad Tecnica de Ambato, Facultatad de Ciencias Administrativas, Ambato, Ecuador, gabsaltos@gmail.com

<sup>3</sup> Universidad Tecnica de Ambato, Facultatad de Ciencias Administrativas, Ambato, Ecuador, gabsaltos@gmail.com

### **Resumen.**

La productividad empresarial actualmente es un factor que muchas industrias no le prestan mucha atención, o que simplemente lo relacionan con producir la mayor cantidad de bienes. Esta permite a la organización alcanzar niveles de competitividad superior, y por consiguiente generar grandes beneficios para los actores involucrados (empresa, sociedad y trabajadores). Para esta investigación a la productividad se la concibe como la íntima relación entre el buen manejo de los recursos (humano, tecnológico, capital, material), la generación de conocimiento y por consiguiente la mejora continua de la industria. El objetivo principal de la investigación fue estudiar el índice de productividad de las industrias de Tungurahua, esto a partir de la aplicación del método hipotético deductivo. Para la validación del sistema categorial propuesto se realizó mediciones a una muestra representativa de los principales sectores industriales de la provincia, a través de la aplicación de un cuestionario estructurado de métricas de intervalo con escalas de razón. En el análisis estadístico se aplicó del análisis factorial exploratorio a partir del método de máxima verosimilitud. Los resultados encontrados denotan que la productividad en la industria gira en torno a las variables: recursos humanos, materiales, y la ubicación estratégica de las empresas.

**Palabras Claves:** Empowerment, Productor, Compromiso Laboral, Docentes, Uta

### **Introducción .**

La estrategia remonta sus orígenes al antiguo dialecto dórico griego, específicamente a las palabras “stratos” y “agein”, que hacen referencia a la definición ejército y guía. Sus primeras aplicaciones en la práctica empírica hacen mención al General Epaminondas en el año 418 A. C. quien en la aplicación de tácticas de combate en la guerra de Leutra demostraba su vasto conocimiento en estrategia al vencer a sus oponentes únicamente con un número reducido de soldados, dejando así cimentado el uso necesario de la estrategia en las prácticas de combate (Contreras, 2013).

De igual forma, el estratega Sun Tzu en el 544 A. C. menciona a la estrategia en su obra “El Arte de la Guerra”, en el cual asegura que para vencer al enemigo hay que conocerlo y atacarlo cuando este menos se lo espera. Esta simple estrategia permitirá atacar de forma directa su estrategia y desarmarlo (Conscience-Vraie, s/f).

En primera instancia los griegos hicieron gala del uso de la estrategia en el ámbito militar al posicionar un general al mando de su ejército con la ideología de que este guiase a sus tropas hacia la victoria. A esto se suma la introducción de la estrategia en el ámbito de los negocios por parte del filósofo Sócrates en 470 A. C., al afirmar que un empresario

---

es la persona que debe manejar los recursos a su disposición para alcanzar sus objetivos (Mainardes, Ferreira, y Raposo, 2014).

En este sentido, surgen nuevas apariciones del uso de la estrategia en el siglo XIII A. C. en la antigua Grecia, que Homero lo describió después en su poema épico La Odisea. Esta ocasión gira en torno a la creación del caballo de Troya por parte de las tropas griegas en ofrenda a la diosa Atenea y en señal de rendición de su ejército. Sin imaginarlo los troyanos habían sido parte de una elaborada estrategia griega que tenía como objetivo introducirlos en la ciudad para tomarla en su poder y destruirla (Ketchen y Short, 2012).

A principios del medio evo, específicamente en el siglo VI se aplicó la estrategia a nivel monárquico, esta vez a cargo del rey Arturo, mismo que aplicaba la estrategia al reunir a sus caballeros en una mesa redonda para compartirles sus puntos de vista y estrategias para sus batallas, esta estrategia le permitía dirigirse a sus compañeros directamente e influir en sus decisiones y tácticas de batalla (Schmitz, 2012). En este mismo contexto, durante la Segunda Guerra Púnica en el siglo III A. C. el General cartaginés Hannibal aplicó una estrategia poco usual al introducir a sus tropas en elefantes y así cruzar la cordillera de los Alpes sin ser descubiertos (Ketchen y Short, 2012).

En este sentido, en años posteriores los diversos conflictos militares en el mundo fueron configurando la comprensión de la estrategia que hasta 1940 únicamente se aplicaba en el ámbito militar, así lo refieren (Bracker, 1980) (Castellanos Narciso y Cruz Pulido, 2014). A partir de ello, durante el tiempo que duro la Segunda Guerra Mundial el General Rommel Erwin al mando de su división acorazada aplico la estrategia al desarmar alrededor de dos mil soldados italianos, conduciendo a Alemania a la victoria (Ketchen y Short, 2012).

En 1942 el General Chester Nimitz al frente de los submarinos americanos en el pacífico aplicó el uso de fuerzas anfibas como estrategia para recuperar las islas protegidas por las tropas japonesas. Esta estrategia se pudo completar gracias a la fuerza de lealtad que tenía con sus especialistas criptógrafos, quienes lograban anticiparse a las acciones del enemigo. De igual forma, el General Eisenhower en 1944 aplico la estrategia para enlazar a los países aliados y evitar una inminente embestida del ejército alemán (Ketchen y Short, 2012).

En 1920 la estrategia fue concebida en la práctica, se enfocaba en su formulación, cumplimiento o no cumplimiento. En este sentido, cónsono a esta investigación, en 1944 los autores Morgenstern y Von Neumann aplicaron por primera vez en el ámbito empresarial y lo mencionan en su obra “The Theory of Games Behavior”, el objetivo era estudiar las relaciones humanas en forma natural (Contreras, Noli, y Peralta, 2002).

Para 1965, Igor Ansoff considerado el pionero del pensamiento estratégico, concibió que la clave para la aplicación correcta de la estrategia está en comprender que el entorno siempre está en constante variación, adaptarse a ello le permitirá tomar decisiones

---

acertadas. A partir de esta concepción formulo una herramienta de marketing conocida como la matriz de Ansoff que tiene como finalidad el direccionamiento estratégico el crecimiento de cada unidad organizacional (Ansoff, 1965).

Uno de los autores principales de la concepción estratégica es Henry Mintzberg, mismo que en el año 1978 en su artículo “Modelo de formación de Estrategias” discute la concepción de la palabra estrategia, ya que para él es una definición explícita e incompleta y no operativa para la empresa, por tal razón propone una visión generalizada de la estrategia y la define como un patrón de decisiones, dicho sea de otra forma, cuando una serie de decisiones dentro de un área específica alcanza los resultados esperados, se considera que se ha formulado una buena estrategia (Mintzberg, 1978).

En 1962 el autor Alfred Chandler en su obra “Estrategia y Estructura” que es considerada como la primera investigación sobre gestión estratégica, estudio la estructura y comportamiento de 4 organizaciones estadounidenses, con la finalidad de demostrar cómo estas se adaptan paulatinamente a la estrategia de mercado propuesta. Esta obra describe que la estrategia y la estructura deben acoplarse para que la empresa mejore su desempeño (Ketchen y Short, 2012).

Michael Porter en 1966 estableció una conceptualización sobre la estrategia y manifiesta que se la debe considerar como una posición valiosa que debe alcanzar la organización, dicho sea de otra forma, es la creación de una ventaja competitiva que le permita a la empresa alcanzar mejores resultados (Porter, 1985). A inicios del siglo XXI el autor Robert Grant estableció una concepción relacionada a la estrategia empresarial y objetiva que la estrategia un plan para el desarrollo de recursos que le permitan alcanzar una posición favorable en comparación a la competencia (Grant, 2002).

En el año 2007, Peter Drucker quien fue considerado como el padre de la administración moderna, asevera que la estrategia busca descifrar el giro de negocio de la empresa y a lo que debería enfocarse realmente. El autor manifiesta que normalmente las organizaciones se olvidan del propósito inicial y malgastan sus recursos en actividades que lo alejan de su objetivo principal (Drucker, 2007).

En la investigación se estudiarán 3 variables importantes, la productividad, competitividad y dinámica empresarial de las organizaciones. Es por tal motivo que a continuación se aborda la productividad, su origen y evolución a través del tiempo, y sus principales autores y aportaciones para una mejor concepción de esta variable.

La productividad se ha utilizado desde la antigüedad, pero en la mayoría de ocasiones se lo ha confundido con términos como eficacia y eficiencia. Productividad es un término que se contrastó por primera ocasión en el siglo XVII, cerca del año 1766. El economista François Quesnay asevera que la regla fundamental de la productividad es lograr la mayor satisfacción con el menor uso de los recursos. Este pensamiento se relaciona con la

---

ideología de anteponer la utilidad ante cualquier otra cualidad de un bien o servicio. (Tangen, 2002).

Adam Smith en el año 1766 contendió sobre competitividad y productividad en la obra “La Riqueza de las Naciones”. Al analizar los factores causantes de la división del trabajo y sus consecuencias, las características de los trabajadores y como aportan estos al desarrollo tecnológico. El autor concebía a la división del trabajo como causante principal de la productividad (Smith, 1776).

A mediados del siglo XXI, en el año 1867, el alemán Karl Marx en su obra titulada “El Capital” manifiesta que la productividad gira en torno a las habilidades del trabajador, la coordinación del proceso de producción y la eficacia de medios de producción de la empresa. En el mismo sentido Marx anexa a su definición los términos de ciencia y tecnología al proceso de producción (Marx, 1980) (Summant, 1999).

En 1883, aparece una nueva cosmovisión sobre productividad formulada por el filósofo Émile Littré. El autor manifiesta que la productividad es básicamente la facultad de producir (Summant, 1999). Pero fue hasta inicios del siglo XX que la productividad tomó fuerza y se la definió como la estrecha relación entre la cantidad producida y los medios o recursos utilizados para producir (Estelles, Romano, Albarracín, y Gato, 2015).

En el mismo contexto, Frederick Taylor en 1900 buco mejorar el proceso de la producción, a partir de ello afirmo que es indispensable observar, estudiar y analizar científicamente el trabajo realizado y sobre la base de esto proponer un método más efectivo. Taylor con su teoría de administración científica permitió estandarizar los procesos de producción, dando paso al estudio de los métodos y tiempos. En la administración científica se utiliza el concepto de productividad parcial ya que evalúa la cantidad producida en razón de la mano de obra utilizada (Taylor, 1973).

Para el año 1914, Henry Ford normalizó el quipo, mano de obra, maquinaria y cambio radicalmente la producción e introdujo por primera vez a su concepción la cadena de montaje, estos cambios marcaron efectos significativos sobre la productividad. Ford acogió tres principios primordiales como: a) intensificación, b) productividad, c) economicidad. El principio de productividad hace énfasis en aumentar lo producido por cada trabajador en el mismo periodo de tiempo (Ford, 1923).

A esto se suma lo aportado por Irvin Siegel en 1940, quien introdujo el concepto de costo unitario a las medidas de productividad. A partir de ello se puede manifestar que la productividad es la medida que se utilizan para expresar la producción en términos de factor. Dicho de otra forma, es la estrecha relación entre las entradas y salidas de una organización, así lo refieren los autores Solow (1957), Davis (1955) y Siegel (1953).

Los autores Kendrick y Creamer en 1965 realizaron una investigación que les condujo a definir a la productividad como un aspecto fundamental en el aprovechamiento de los recursos. La tendencia que presenta la productividad define si el futuro de la organización

---

será positivo o negativo. En este mismo sentido, Farag en 1967 acometió la entrada y salida en términos de productividad organizacional (Kendrick y Creamer, 1965) (Farag, 1967).

En 1969, Charles Wolf ejecutó una investigación para “RAND Corporation” enfocada en la productividad, gestión y crecimiento empresarial, a partir de aquello conceptualizó la productividad como un término que se lo debe analizar en términos de producción. La investigación se basó en dos principios fundamentales que se enfocaban en productividad total y mercadeo, dicho sea de otra manera, la productividad total forma parte del desarrollo económico organizacional y los mecanismos de mercadeo desempeñan un papel importante en su desempeño correcto (Wolf, 1969).

A mediados del siglo XX, Yoshidara, Fukuya y Suzuki desarrollaron una nueva investigación sobre la productividad enfocada en las repercusiones positivas o negativas que tendría sobre la productividad el índice de precios. Esta investigación contradecía el índice de precios propuesto por Dacy, ya que no satisface de forma completa a la industria. Los autores propusieron un modelo de índice de precios para las industrias japonesas (Yoshihara, Furuya, y Suzuki, 1971).

Para finales del siglo XX David Sumanth estudió la productividad total de las organizaciones. Se puede afirmar que la productividad total es la razón resultante de la producción tangible total y los insumos tangibles utilizados en el proceso. Se plantea un modelo de 4 fases que permita reducir los costos unitarios de producción por unidad producida (Sumanth D., 1979).

A principios del siglo XXI, en el año 2001 Smith Kenneth, formula una nueva cosmovisión sobre productividad. Se la define como la estrecha relación entre los bienes producidos y los recursos utilizados. A esto le suma que la productividad es un concepto fácil de comprender, pero en muchas ocasiones su análisis y medición les resulta difícil a los investigadores. El autor recomienda tener un vasto conocimiento sobre el funcionamiento de una organización (Smith K., 2001).

Luego de estudiar diversos autores y sus concepciones sobre la productividad se la pudieron definir como la estrecha relación que existe entre la cantidad de bienes producidos y los recursos que se utilizan en el proceso (capital, energía, trabajo, tierra). A esta cosmovisión se suma lo propuesto por varios autores sobre que las cosas se pueden hacer hoy mejor que lo realizado ayer, y mañana mejor de que se hizo hoy.

Para una correcta medición de la productividad es necesario analizar diferentes modelos, métodos propuestos por autores en el transcurso del tiempo, ya que la productividad representa el motor para el crecimiento económico de las industrias. El modelo propuesto por los autores Craig y Harris se desarrolló entre los años 72 – 73 y fue publicado en su obra “Total Productivity measurement at the firm level”. Este modelo permite calcular la productividad total como una medida de eficiencia. Permite observarlo desde un

---

panorama más realista, este modelo se desarrolló con muchas limitaciones para el cálculo de la productividad (Craig y Harris, 1973).

El modelo APC propuesto por la American Productivity Center se enfoca principalmente en el principio de que las ganancias de una empresa proceden de dos factores como la productividad y recuperación del precio (Sumanth D., 1993). A pesar de ser un modelo que relaciona la productividad con la rentabilidad es muy complejo ya que necesita estar en constante modificación, dependiendo de los costos de cada empresa (Sumanth D., 1979).

El autor Robert Sutermeister en 1976 propone un modelo de productividad descriptivo. El objetivo principal de la investigación fue mejorar la productividad tomando como base al trabajador. Dicho de otra forma, el incremento de la productividad por medio del recurso humano. El modelo se basa en una serie de círculos que rodean a la productividad, los factores que más se acerquen al centro son los que influyen directamente en la productividad del trabajador (Sutermeister, 1976).

Uno de los métodos más utilizados por las organizaciones para la medición de productividad es el método de Lawlor, mismo que se fundamenta en 5 factores principales para el correcto funcionamiento de la empresa: (1) objetivos: ingresos totales satisfacen la demanda, (2) eficacia: comparación de logros actuales y logros realizables, (3) eficiencia: relación producto - insumos, (4) comparabilidad: Sobre la base de un histórico, entre unidades, en comparación con una meta y (5) tendencias progresivas: analiza el rendimiento de la empresa (Prokopenko, 1989).

En 1979 David Sumanth propone un modelo que permite determinar el estado actual de las organizaciones, además refleja cuales son los recursos más representativos dentro del proceso de producción, y a partir de estos resultados plantear estrategias. El modelo consta de 4 fases: medición, evaluación, planeación y mejoramiento. Suministra índices generales y parciales de todos los niveles operacionales y de la empresa en general (Jiménez, Delgado, y Villate, 2000).

En 1965 Kendrick y Creamer introdujeron a la práctica un modelo de productividad, mismo que mide dicha variable en 3 etapas: productividad total, de factor total y productividad parcial. El cálculo de estos tres factores de forma conjunta permitirá observar los cambios de productividad de una organización. La productividad total hace mención de la razón entre la cantidad total producida y los recursos totales utilizados; la productividad parcial por su parte analiza la productividad de cada uno del recurso, es decir, mano de obra, capital y materias primas (Kendrick y Creamer, 1965).

A partir de la información analizada se asume el modelo propuesto por Kendrick y Creamer ya que es el modelo que más se acopla a las industrias. Además, este modelo es uno de los más completos ya que toma en cuenta para la medición a la cantidad de

---

insumos utilizados, factor que los anteriores modelos no lo consideran primordial en la medición.

La categoría de primer nivel productividad total ha sido estudiada por diferentes autores, tal es el caso de Avedillo Cruz que en 1984 manifiesta que la productividad total está dado por el rendimiento total de la empresa, el autor plantea dos factores importantes en la medición de la productividad total como son: productividad del capital y del trabajo, además menciona que la mejor forma de identificar los problemas de productividad es a través de la división de la organización en áreas funcionales (Avedillo Cruz, 1984).

Para Everet la productividad total está definida por la razón entre la producción total y el insumo de mano de obra utilizado para la producción, esta cosmovisión es aplicable únicamente en la nación ya que a nivel organizacional existen otros insumos que se le deben adjuntar a la mano de obra para su medición (Everet, 1994).

Para Kendrick y Creamer, autores del modelo seleccionado, la productividad total esta expresada por la razón existente entre la producción total de un periodo y los insumos totales de producción. Los insumos de producción están conformados por: trabajo, capital, tiempo, participación de los ingresos y ganancias en el producto final (Brown y Domínguez, 1994).

Prokopenko concibe a la productividad total como el resultado de la razón existente entre la producción total de bienes y los insumos totales utilizados para la producción, se debe tener en cuenta que los insumos totales calculados en tan formados por: trabajo, capital, materias primas e insumos complementarios, esta cosmovisión permite potenciar a la organización en el cumplimiento de sus objetivos (Prokopenko, 1989).

Kurosawa propone un modelo simple de medición de la productividad de mano obra, es la razón existente entre la producción resultante y el insumo de esfuerzo de cada trabajador, el resultado que refleja este modelo permite analizar situaciones adversas pasadas y planificar acciones de mejoramiento futuras. Su medición es muy simple y se la puede realizar durante las jornadas laborables de los trabajadores (Prokopenko, 1989).

Denison en el periodo 1957 – 1974 desarrolló un índice de medición de la productividad de los trabajadores para el Brookings Institute, mismo que analiza las diferencias en la calidad del trabajo, difiere totalmente del índice propuesto por Kendrick y Creamer ya que toman en cuenta factores como la edad, sexo, educación que tiene cada trabajador (Brookings, 1957).

La productividad de mano de obra involucra el reconocimiento de las principales causas que afectan al rendimiento del recurso humano, para lo cual Rodríguez en 1996 establece índices para su medición: índice de ventas por trabajador, horas de trabajo por trabajador, promedio de salarios por hora, importancia de los salarios, el cálculo conjunto de estos índices permitirá mejorar la productividad del recurso humano (Rodríguez, 1996).

Héctor Correa en 1953 realiza un análisis para determinar los factores que influyen en el comportamiento de la productividad de mano de obra, oferta y demanda laboral, introdujo diversos factores como sexo, natalidad, nutrición, salud, entre otros para su medición. El autor tiene la cosmovisión de que el tamaño y la estructura de la población en el área de productiva influye en el resultado final de la producción (Correa, 1970).

La productividad de mano de obra refleja el grado en el que se está aprovechando la fuerza de trabajo en la producción, por esa razón el investigador asume lo propuesto por Rodríguez para la medición de la productividad del recurso humano. Esta cosmovisión abarca diferentes factores que permiten que la medición sea más completa y efectiva.

La medición de las ventas por trabajador implica una operación simple entre las ventas netas de un periodo y el total de trabajadores que participan en la producción de los bienes, la primera variable es el resultado de las ventas totales del periodo disminuido las devoluciones del periodo (Rodríguez, 1996)

- En la práctica, la medición de las ventas por trabajador es un índice poco abordado y estudiado por lo que el autor de la investigación asume lo propuesto por Rodríguez para la medición de dicho índice. La productividad parcial de capital es la categoría de segundo orden que conforma la productividad parcial. Por ello Ghobadian manifiesta que el factor capital se constituye de 3 factores indispensables como: reserva de capital fijo, capital de trabajo, y el factor tierra que hace referencia a todos los espacios con los que dispone la empresa para la producción (Ghobadian y Husband, 2007).
- Prokopenko manifiesta que la productividad de capital no está dada exclusivamente por la efectiva utilización de la capacidad instalada de la empresa, es necesario acoplar otros factores como: a) obsolescencia de los activos, b) cambios en las edades de los activos, c) efecto de los precios de los insumos. Esto quiere decir que la productividad dependerá evidentemente de la rapidez con la realice sus inversiones para la producción (Prokopenko, 1989).
- El autor asume lo propuesto por Prokopenko para la medición de la productividad del capital, debido a que su indicador se asemeja correctamente al funcionamiento de la industria, los datos para la medición son fáciles de recabar.

### **Metodología.**

La aplicación del método hipotético deductivo para la construcción del sistema categorial, para ello se analizaron varios modelos y métodos de productividad propuestos por diversos autores, desde los más antiguos hasta los más contemporáneos. En tal motivo las subcategorías de segundo nivel de productividad total son: (1) producción total, (2) insumos totales; en lo relacionado a productividad de factor total sus subcategorías son: (1) producción neta, (2) insumos de factor total, por último, las subcategorías de productividad parcial son: (1) mano de obra, (2) capital, (3) materiales

## Instrumentos.

El instrumento que se utilizó en la investigación de campo de este trabajo obedeció al método de recolección de información; la escala usada fue ordinal de tipo Likert, de concordancia de criterio, la misma que fue diseñada y elaborada por el investigador del presente trabajo, por esto fue necesario aplicar un procedimiento para verificar la confiabilidad instrumental de la medida. Los detalles del proceso de análisis de consistencia interna se explican en la sección procedimiento.

En la provincia de Tungurahua se investigaron, analizaron y seleccionaron los sectores productivos (Cuadro 1) más representativos de la economía de la provincia, dando como resultado los sectores de carrocerías, cuero y calzado, muebles y madera y el sector textil. Para el cálculo de la muestra se ingresaron todas las empresas existentes en dichos sectores y por medio de la aplicación de la fórmula para cálculo de la muestra de poblaciones finitas se obtuvo que el valor de la muestra es 111 industrias. Esta muestra se distribuyó matemáticamente entre los 4 sectores como se observa en la tabla que precede.

**Cuadro 1.** Análisis de la muestra.

	<b>Sectores</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra – empresas</b>	<b>% participación</b>
1	Carroceros	58	12	0,110
2	Cuero y Calzado	268	57	0,512
3	Muebles y Madera	121	26	0,231
4	Textil	76	16	0,145
	<b>TOTAL</b>	<b>523</b>	<b>111</b>	

Base de datos Gobierno Provincial de Tungurahua

### 1.1. Procedimiento.

La fiabilidad se enmarca en el contexto de consistencia o estabilidad de un instrumento de medición. A partir de ello diferentes autores manifiestan que la confiabilidad se encuentra en la precisión que un instrumento mide lo que debe medir

El análisis factorial exploratorio (AFE) remonta su origen a inicios del siglo XX, tiempo en el cual era conocido como una técnica estadística de interdependencia, dicho sea de otra forma, es una técnica que permite analizar todas las variables en conjunto (Méndez & Rondón, 2012).

De acuerdo con varios expertos la relevancia que tiene este análisis en una investigación en muchas ocasiones se ve mermada debido a que los investigadores lo aplican de forma

mecánica o simplemente desconocen el proceso metodológico correcto para la obtención de resultados satisfactorios

### Resultados .

Como se observa en la tabla del estadístico de fiabilidad el Alpha de Cronbach es de 0,928 valores que es muy próximo a uno, por lo que se puede concluir que el instrumento aplicado en las industrias cumple con un estándar de confiabilidad y estabilidad satisfactorio.

Resumen de procesamiento de casos			Estadísticas de fiabilidad		
		N	%	Alfa de Cronbach	N de elementos
Casos	Válido	111	100,0	,931	26
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0		
	Total	111	100,0		

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Encuesta al sector empresarial de la provincia de Tungurahua

En la provincia de Tungurahua se ingresaron 111 unidades muestrales para el análisis factorial exploratorio, las correlaciones existentes se analizaron con las mismas herramientas estadísticas que en la provincia que antecede. Los resultados se los muestra en la tabla.

### Prueba de KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,891
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	2628,854
	GI	325
	Sig.	,000

Encuesta al sector empresarial de la provincia de Tungurahua

**Elaborado por:** Autor de la investigación

El valor de medida KMO es 0,891, valor satisfactorio debido a que es cercano a 1. La prueba de esfericidad con relación al valor de Chi-cuadrado es mayor a uno y el valor de significancia es menor a 0,05 por lo que se encuentra dentro del intervalo aceptable de la investigación.

En lo relacionado a la varianza total explicada se observa que la varianza total acumulada extraída en 3 factores, explica en 68,83% el comportamiento del modelo en la provincia antes mencionada, esto a partir de la predicción de la variable ventaja competitiva en contraste con las categorías de la variable productividad.

## Discusión.

Finalmente, el análisis factorial exploratorio se lo aplico a los datos recabados en la provincia de Tungurahua, se registraron 111 unidades muestrales a las cuales se les aplico un análisis de la varianza explicada a partir de la acumulación escalar, obteniendo los resultados siguientes.

**Varianza total explicada**

Factor	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	10,629	40,881	40,881	9,315	35,828	35,828	6,734	25,898	25,898
2	5,127	19,717	60,598	4,715	18,136	53,964	5,445	20,942	46,840
3	2,142	8,240	68,838	2,878	11,069	65,033	4,730	18,193	65,033
4	,906	3,484	72,323						

Método de extracción: máxima probabilidad.

Encuesta al sector empresarial de la provincia de Tungurahua

## Conclusiones.

- El autor de la investigación asume para la investigación el índice propuesto por Prokopenko, esto debido a que el resultado de esta medición permite la obtención de un importe conjunto de todos los insumos utilizados en el proceso de producción. Además, descarta los índices propuestos por los autores restantes ya que para su medición existe un alto nivel de complejidad para la obtención de datos, y dejan de lado ciertos factores que son necesarios para la obtención de un resultado que se aproxime a la realidad.
- La categoría productividad de factor total está formada por la razón resultante entre la producción neta de un periodo y los insumos de factor total. El índice de producción neta se obtiene de la operación producción total menos los servicios complementarios contratados a expensas externas. Los insumos de factor total son los valores resultantes de la adición entre el insumo de mano de obra y capital empleado.
- En el mismo sentido, cónsono a la investigación de productividad de factor total, se propone que la medición de productividad de factor total es la razón entre la producción neta y los insumos de factor total, este último factor refiere a la suma de horas – hombre laboradas y el capital total de un periodo determinado.
- A partir de lo analizado, se asume para la investigación el índice propuesto por David Sumanth, que a simple vista es similar a lo propuesto por Kendrick y Creamer, con la diferencia de que los insumos de factor total hacen referencias al recurso humano en general, esto difiere de lo propuesto por el autor del modelo general.
- La productividad parcial es la última categoría de primer nivel del modelo seleccionado, en este sentido, la productividad parcial de mano de obra es un factor determinante dentro de la medición de productividad. Para ello Solow manifiesta que

---

esta categoría dependerá directamente de los niveles tecnológicos que dispone la empresa para la producción, el personal calificado y la innovación disponible.

### **Referencias bibliográficas.**

- Ansoff, I. (1965). *Corporate Strategy: An analytic approach to business policy for growth and expansion*. McGraw Hill.
- Avedillo Cruz, E. (1984). *A manual on quick productivity appraisal*. Manila: Academia de Desarrollo de Filipinas .
- Bracker, J. (1980). El desarrollo histórico de la concepto de gestión estratégica. *Academy of Management Review*.
- Brookings, E. (1957). *Accounting for United States Economic Growth*. The Brookings Institution, Washington D.C.
- Brown, F., y Domínguez, L. (1994). The dynamics of productivity performance in mexican manufacturing. *The developing economies, The journal of Institute of Developing Economies*, 279-298.
- Castellanos Narciso, J., y Cruz Pulido, M. (2014). Una Mirada a la Evolución Histórica de la Estrategia Organizacional. *Revista de Estudios avanzados de Liderazgo*, 2.
- Cequea, M., Rodríguez , M., y Núñez , M. (2010). La productividad desde una perspectiva humana. *Congreso Internacional de Estrategias Empresariales* .
- Conscience-Vraie. (s/f). *La Stratégie*. Obtenido de Documents - Conscience-Vraie: <http://www.conscience-vraie.info/strategie.htm>
- Contreras, E. (2013). The concept of strategy as a basis for strategic planning. *Pensamiento y gestión*, 152-181.
- Contreras, F., Noli, A., y Peralta, G. (2002). *Investigacion Operativa*.
- Correa , H. (1970). *Economía de los recursos humanos* . México: Fondo de Cultura Económica.
- Craig, C., y Harris, C. (1973). Total Productivity measurement at the firm level. *Sloan Management Review*, 14, 13-29.
- Davis, H. (1955). *Productivity Accounting*. Pennsylvania.

- 
- Drucker, P. (2007). The practice of management. The classic Drucker collection. USA: M. Belbin.
- Estelles, S., Romano, C., Albarracín, J., y Gato, M. (2015). Productivity from the Viewpoint of Lighting Companies in Valencia. *Business and Management Research* , 43-53.
- Everet, A. (1994). *Productividad y Calidad* . México : Editorial Trillas .
- Farag, S. (1967). *Input-Output Analysis: Applications to Business and Accounting* . Editorial Urbana.
- Ford, H. (1923). *My life and work*. New York: Doubleday, Page y Company.
- Ghobadian, A., y Husband, T. (2007). Measuring Total Productivity. *International Journal of Production Research*, 1435-1446.
- Grant, R. (2002). *Contemporary strategy analysis: Concepts, techniques, applications*. Blackwell Publishers.
- Jimenez , A., Delgado, E., y Villate, G. (2000). Modelo de productividad de David Sumanth aplicado a una empresa del sector de maquinaria no electrica . *Academia y Desarrollo*, 81-87.
- Kendrick, J., y Creamer , D. (1965). *Measuring Company Productivity*. National Industrial Conference Board Inc. New York.
- Ketchen, D., y Short, J. (2012). *Strategic Management: Evaluation and Execution* . United States.
- Mainardes, E., Ferreira, J., y Raposo, M. (2014). STRATEGY AND STRATEGIC MANAGEMENT CONCEPTS: ARE THEY RECOGNISED BY MANAGEMENT STUDENTS? *Business Administration and Management* , 43-61.
- Marx , C. (1980). *El Capital (Vol. 2)*. México, España, Argentina: Siglo XXI Editores.
- Méndez, C., y Rondón, M. (2012). Introducción al análisis factorial exploratorio. *Revista Colombiana Psiquiatría*, 197-207.
- Mintzberg, H. (1978). Patterns In Strategy Formation. *Management Science*, 934-948.
- Porter, M. (1985). *Ventaja competitiva. Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. México: Compañía Editorial Continental .
- Prokopenko, J. (1989). *La Gestión de la productividad* . Suiza: Organización Internacional del Trabajo .

- Rodríguez, R. (1996). Optimización de la Productividad. México: Editorial Trillas.
- Schmitz, A. (2012). The History of Strategic Management. Creative Commons.
- Siegel, I. (1940). Hourly earnings and unit labor cost in manufacturing. Journal of the American Statistical Association, 455-460.
- Siegel, I. (1953). Technological Change and Long-Run Forecasting. Journal of Business of the University of, 141-156.
- Smith, A. (1776). La Riqueza de las Naciones . Editorial Epublibre.
- Smith, K. (2001). Chapter 2.1. The concept and importance of productivity. Maynard's. Industrial Engineering.
- Solow, R. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. Review of Economics and Statistics, 312-320.
- Sumanth, D. (1979). Productivity Measurement and Evaluation Models for Manufacturing Companies. Doctoral dissertation, Illinois Institute of Technology . Illinois .
- Sumanth, D. (1993). Ingeniería y Administración de la productividad. México: McGraw Hill.
- Summant, D. (1999). Administración para la productividad total: Un enfoque sistémico y cuantitativo para competir en calidad, precio y tiempo. México: Editorial Continental .
- Sutermeister, R. (1976). People and Productivity. México: McGraw Hill.
- Tangen , S. (2002). Understanding the Concept of Productivity. Proceeding of the 7th Asia Pacific Industrial. Taipei.
- Taylor, F. (1973). La Administración Científica . Buenos Aires : Editorial El Ateneo.
- Timbergen, J. (2010). Econometric Business Cycle Research. España: Kessinger Publishing.
- Wolf, C. (1969). Management, Productivity and Growth. RAND Corporation, 1-18.
- Yoshihara, K., Furuya, K., y Suzuki, T. (1971). The Problem of Accounting for Productivity Change in the Construction Price Index. Journal of the American Statistical Association,, 33-41.

**Para citar el artículo indexado.**

Carvajal P, Saltos J & Camacho H. (2018). Factores determinantes de la productividad: un análisis multivariante de la industria ecuatoriana. *Revista electrónica Ciencia Digital* 2(4), 34-49. Recuperado desde:

<http://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/228/202>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.

