



Indicadores de innovación social en las comunidades venezolanas y sus componentes principales

Fredy Zavarce

Banco Central de Venezuela
orcid: 0000-0001-7525-285X
zavafree@gmail.com
Caracas-Venezuela

Fecha de recepción: 22/07/2021

Fecha de aprobado: 15/08/2021

Resumen

La innovación social es una noción recientemente difundida en la región latinoamericana, se puede apreciar un incremento de estas innovaciones en las comunidades para dar respuesta a los diversos problemas sociales que no han encontrado respuesta en la coyuntura del siglo XXI. El objetivo de este estudio es determinar las macrocaracterísticas principales que explican la construcción de Indicadores de Innovación Social desde la variabilidad de sus componentes en el contexto de las comunidades venezolanas. El método, es de carácter documental-bibliográfico, se seleccionaron textos institucionales de los cuales se extrajeron 422 registros, se realizó una aproximación a los factores para ser considerados como importantes mediante la técnica de análisis de componentes principales, sintetizado los datos, relacionándolos entre sí, finalmente se derivaron las carac-

terísticas principales definiendo los indicadores, por tanto, las variables originales están correlacionadas entre sí, mientras la mayor parte de su variabilidad se puede explicar por dos componentes consistentes donde se estiman como indicadores de innovación social: comunidad-industria. Estas experiencias de innovación social reflejan una importancia sobre la comunidad y la sociedad tanto en la dimensión agroalimentaria como en formas de escalamiento y prototipos, fundamentales para ser sostenibles en el tiempo, representando una alternativa en búsqueda de soluciones al bienestar social. En síntesis, este binomio representa un aporte para el Sistema de Ciencia y Tecnología Nacional, permitiendo contextualizar y evaluar cada práctica de innovación, para comprender la noción, en la sociedad venezolana, sobre la visión innovadora.

Palabras clave

Innovación social ; componentes innovadores ; comunidad ; Industria ; análisis de componentes principales



Indicators of social innovation in Venezuela communities and their main components

Abstract

Social innovation is a recently diffused notion in the Latin American region, it is possible to appreciate an increase of these innovations in the communities to respond to the diverse social problems that have not found an answer in the conjuncture of the XXI century. The objective of this study is to determine the main macro-characteristics that explain the construction of Social Innovation Indicators from the variability of its components in the context of Venezuelan communities. The method is of a documentary-bibliographic nature, institutional texts were selected from which 422 records were extracted, an approach was made to the factors to be considered as important through the technique of principal component analysis, synthesizing the data, relating them to each other, finally the main characteristics

were derived defining the indicators, therefore, the original variables are correlated with each other, while most of their variability can be explained by two consistent components where they are estimated as indicators of social innovation: community-industry. These experiences of social innovation reflect an importance on the community and society both in the agri-food dimension and in forms of scaling and prototypes, fundamental to be sustainable in time, representing an alternative in search of solutions to social welfare. In synthesis, this binomial represents a contribution for the National Science and Technology System, allowing to contextualize and evaluate each innovation practice, in order to understand the notion, in the Venezuelan society, about the innovative vision.

Keywords

Social innovation; innovative components; community; industry; principal component analysis



Introducción

En el mundo actual, los diversos países enfrentan los cambios y transformaciones en la sociedad desde los ámbitos políticos, económicos, sociales, y culturales, conllevando a prácticas de innovación social, que han ido emergiendo en los últimos años, derrumbando ciertas estructuras sociales que han sido reemplazadas por otras.

El concepto de innovación nacido a comienzos del siglo pasado en el ámbito de la categoría de la ciencia económica, para describir el fenómeno de los cambios de productos y servicios de las empresas, ha adquirido cuerpo de una manera amplia, entre otras razones, por la necesidad de hacer las cosas de otra manera, es decir de forma novedosa, si se quiere, y sobre todo inventar soluciones a problemas presentes que se han acumulado a lo largo de la historia republicana.

En nuestro país la innovación social, además de lo individual, involucra agrupaciones, colectivos, redes, asociaciones, organizaciones comunitarias que pueden expresarse en el territorio a través de ideas, mejoras, que aportan solución, con prioridad nacional, con acompañamiento científico y retorno social, como conocimiento para innovar, aprender y compartir los saberes de nuestro poder popular, por otro lado, tiene un carácter comunitario, con un enfoque soberano, por lo que se llega a ver como columna para poner en camino las evoluciones necesarias que generen un bienestar social y el mejoramiento de la calidad de vida.

En Venezuela el verbo innovar ha adquirido una amplia gama de acepciones, éste se conjuga corrientemente en el discurso político, en la propaganda de las organizaciones, en la denominación de los inventores que se les llama también innovadores. Asimismo, se encuentra conjugado o

sustantivado, o hasta adjetivado, en múltiples ámbitos de la vida cotidiana de la sociedad venezolana.

En este sentido, esta investigación tiene como objetivo: determinar las macrocaracterísticas principales que permiten la construcción de Indicadores de Innovación Social desde la variabilidad de sus componentes en el contexto de las comunidades venezolanas; partiendo de la necesidad que existe de identificar, recolectar, diagnosticar y analizar en Venezuela las diferentes iniciativas de innovadores desde el Plan Nacional de Innovación Tecnológica del año 2019.

Al utilizar la técnica exploratoria de datos o multivariante, nos proponemos identificar y describir los componentes principales que transforman a las variables originales en nuevas variables, las cuales tienen desigualdad en cuanto a la información explicada, lo que significa que existen componentes con mucha información y otros que no aportan mucho. Esta variabilidad generada al crear los componentes nos permite seleccionar, entre ellos, los principales y eliminar los pocos importantes, con la finalidad de observar qué hay detrás de la información original y dónde los innovadores generan innovación social en Venezuela.

La investigación se justifica porque se ajusta a las Líneas Rectoras de Investigación del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI) por ser una investigación enmarcada en el área de interés de la "Innovación Social", línea de investigación de las Ciencias, Tecnología e Innovación dirigida desde el Ministerio del Poder Popular de Ciencia y Tecnología (MPPCYT) en vista que aborda como eje problemático, el tema de la evaluación y elaboración de indicadores de innovación social en Venezuela.

La comprensión obtenida, va a facilitar e impulsar la gestión de políticas

públicas de la Ciencia, Tecnología e Innovación, ofreciendo elementos para orientar la evolución de sistemas hacia un concierto entre los objetivos estratégicos contenidos en los Planes de la Nación y el Plan de la Patria con los intereses y expectativas sociales. Con estos elementos, la gestión pública en ciencia, tecnología e innovación puede emplear de manera más eficiente y eficaz, los recursos destinados a la búsqueda de información para la elaboración de indicadores de innovación social.

Al respecto, el Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación (2019), plantea que "su propósito es identificar los actores y sus capacidades para construir en colectivo soluciones científicas y tecnológicas a problemas nacionales complejos y buscar respuestas a las necesidades reales sentidas por la población", con el fin de visualizar esta información sobre el número de innovadores e innovadoras, dónde están ubicados y qué actividad realizan, producen o plantean. Por tanto, se afirma la necesidad de observar, evaluar y analizar la data de inscritos en el sistema de innovadores, para profundizar en los aspectos condicionantes del comportamiento de sus componentes.

Método del estudio

El método responde a un diseño bibliográfico o documental, siendo éste coherente con la técnica seleccionada, para Arias (2006), este diseño se define como, el proceso basado en la búsqueda recuperación, análisis, crítica e interpretación de documentos secundarios, obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales, con el propósito en esta investigación de transformar a las variables originales en nuevas variables, denominadas componentes.

En este sentido, cuando los datos a ser analizados, han sido recolecta-

dos previamente en otras investigaciones y son de conocimiento mediante documentos escritos, se refieren a datos secundarios, obtenidos por otros que son elaborados y procesados de acuerdo a los fines de quien inicialmente los obtuvo o manipuló (Sabino, 2002). Para ello los datos fueron recopilados a través del Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación del año 2019.

La técnica estadística, corresponde al Análisis de Componentes Principales, es la técnica multivariante más conocida y eficaz para reducir la dimensión de una matriz de datos de alta dimensión, que selecciona un conjunto de variables correlacionadas y las transforma linealmente en un conjunto de factores no correlacionados, es decir, se realiza una transformación lineal del sistema de eje, con ello se reduce la dimensión de los datos, es decir el número de variables. Este es un método estadístico que permite simplificar los espacios muestrales con muchas dimensiones o variables y a la vez conserva la información, además, logra condensar la información suministrada de múltiples variables en solo unas pocas componentes.

Según Camardiel (1986), “puede decirse que la primera publicación científica relacionada con el Análisis de Componentes Principales fue realizada por Pearson en el año 1901 en

Philosophical Magazine” para un conjunto de datos dados, éste hacía hincapié en las propiedades del modelado del espacio de mejor ajuste. La definición propuesta estaba desarrollada en el contexto del Análisis de Regresión Lineal, dado que su tratamiento encontraba la línea de mejor ajuste de los datos, por medio de los mínimos cuadrados, en el plano de mejor representación. Luego Hotelling (1933), presentó en la revista Journal of Educational Psychology, la idea de tomar nuevas variables conocidas como componentes principales, combinaciones lineales de las originales, haciendo hincapié en la variabilidad absorbida por ellas, al igual evidenciaba la relación existente entre las cargas de los componentes principales y los valores propios de la matriz de covarianzas, obtenidas por medio de los Multiplicadores de Lagrange. Obteniendo cómo las cargas asociadas a las componentes principales eran justamente los vectores propios la matriz de covarianzas.

La Técnica de Análisis de Componentes Principales es muy utilizada en los análisis exploratorios porque transforma a las variables originales en nuevas variables, denominadas componentes, los cuales tienen desigualdad en cuanto a la información explicada, lo que significa que hay componentes con mucha información y otros que no aportan mucho. Dicha variación generada, al crear los componentes, permite

seleccionar entre ellos los principales, y eliminar los de menos importancia, con el objetivo de analizar qué hay detrás de la información original.

Para obtener los componentes principales debemos inferir, que los datos sobre los innovadores o innovadoras son distribuidos normalmente con media μ y Desviación Típica $\hat{\sigma}$.

En el Análisis de Componentes Principales se deben realizar ocho (8) pasos básicos:

Paso 1: Organizar los datos, en caso de que las variables tengan unidades diferentes se normalizan con media y varianza respectiva

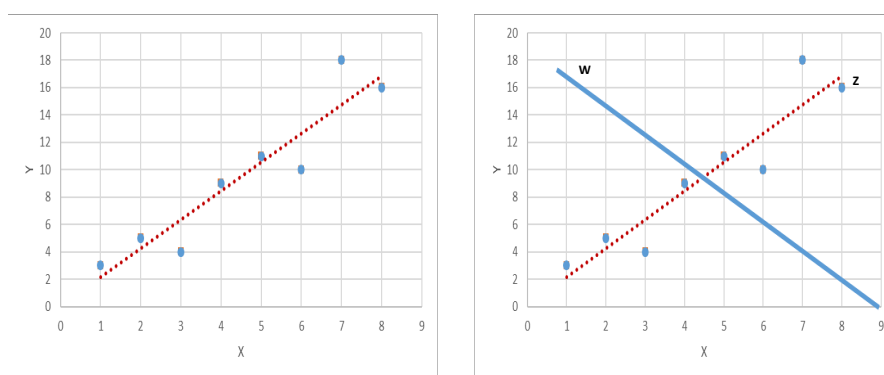
Paso 2: Realizar la matriz de correlación, ésta permite la formulación de las siguientes preguntas:

Pregunta 1 Si fuéramos a utilizar esas variables para predecir otra ¿Necesitamos todas las variables?

Pregunta 2 ¿Hay fuerzas o factores ocultos que puedan afectar esas variables?

Paso 3: Realizar las transformaciones necesarias de los ejes X e Y, en otros ejes por ejemplo W y Z, mediante la multiplicación de la matriz original por la matriz identidad y luego realizar los diferentes cálculos de la matriz determinante

Gráfico 1. Proyección de los puntos



Fuente: Elaboración propia, (2021).



Como ejemplo imaginemos, transformar los puntos de datos del sistema cartesiano (X, Y) a (Z, W), se necesita calcular los valores de Z y W de cada punto de datos.

En el gráfico de la izquierda se observa, que los puntos azules son los datos originales y los puntos rojos es la línea de tendencia para los ejes X y Y, fíjese que no hay mucha dispersión a una relación lineal casi perfecta. En el gráfico de la derecha, después de una transformación lineal, observamos

que el nuevo eje, la línea azul, nos proporciona otra información; los datos si se observan en comparación a la línea roja presentan mucha dispersión con respecto a la azul, este es un pequeño ejemplo de lo que hace el *Análisis de Componentes Principales* en dos dimensiones. Esto es para reemplazar, las variables de entrada (Xi, Yi) con los de (Zi, Wi).

Paso 4: Hallar los valores propios o de la varianza incorporadas a cada uno de los ejes y del número mismo a retener.

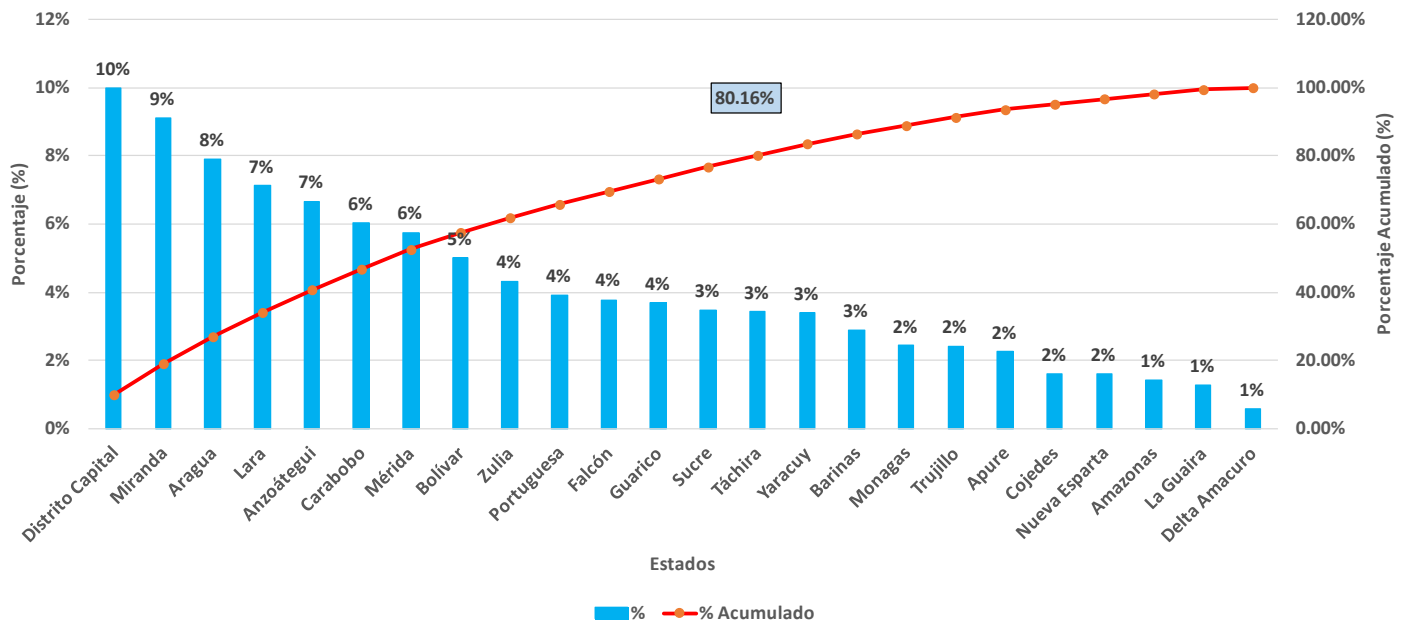
Paso 5: Ordenar los valores propios en término de sus varianzas (descendente de mayor a menor) y examinar el efecto de eliminar los de menor varianza en un esfuerzo de reducir la dimensión del conjunto de datos con una pérdida mínima de información.

Paso 6: Cálculo de los ejes vectores propios o componentes.

Paso 7: Seleccionar las componentes y graficarlos.

Paso 8: Analizar los resultados gráficos.

Gráfico 2. Innovadores (as) de productos según el estado del país. Año 2019

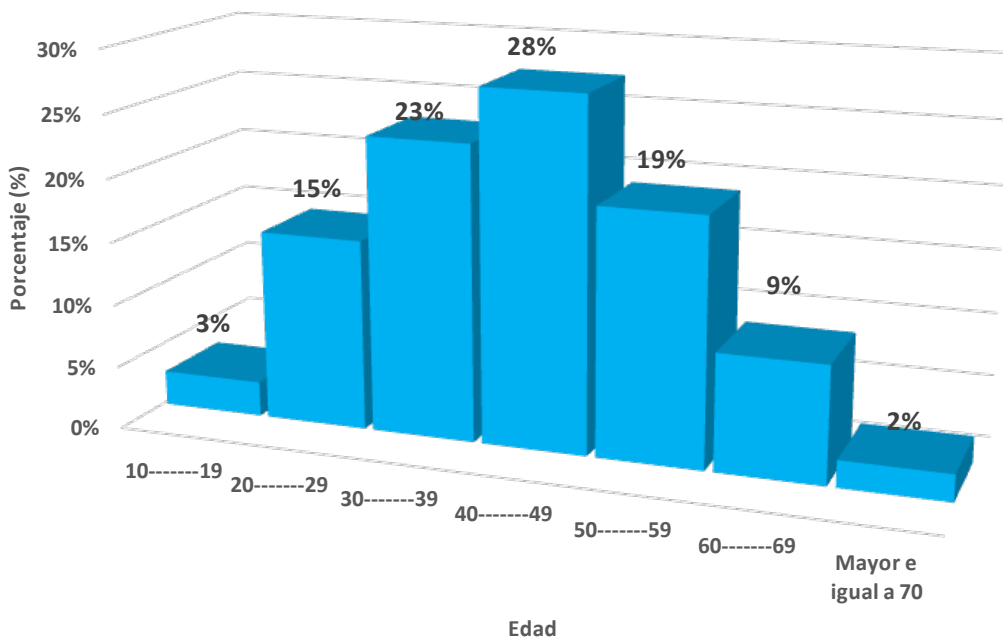


Fuente: Elaboración propia, (2021).

En la distribución por género, se observó que el 68% correspondía a masculino y el 38% a femenino; en el siguiente histograma se observa la distribución por edades que se asemeja a una distribución normal. Se destaca que el rango de edad con mayor número de innovadores (as) se ubica entre los 40 y 49 años de edad, el innovador con menor edad es de 10 años y el de mayor edad supera los 70 años.



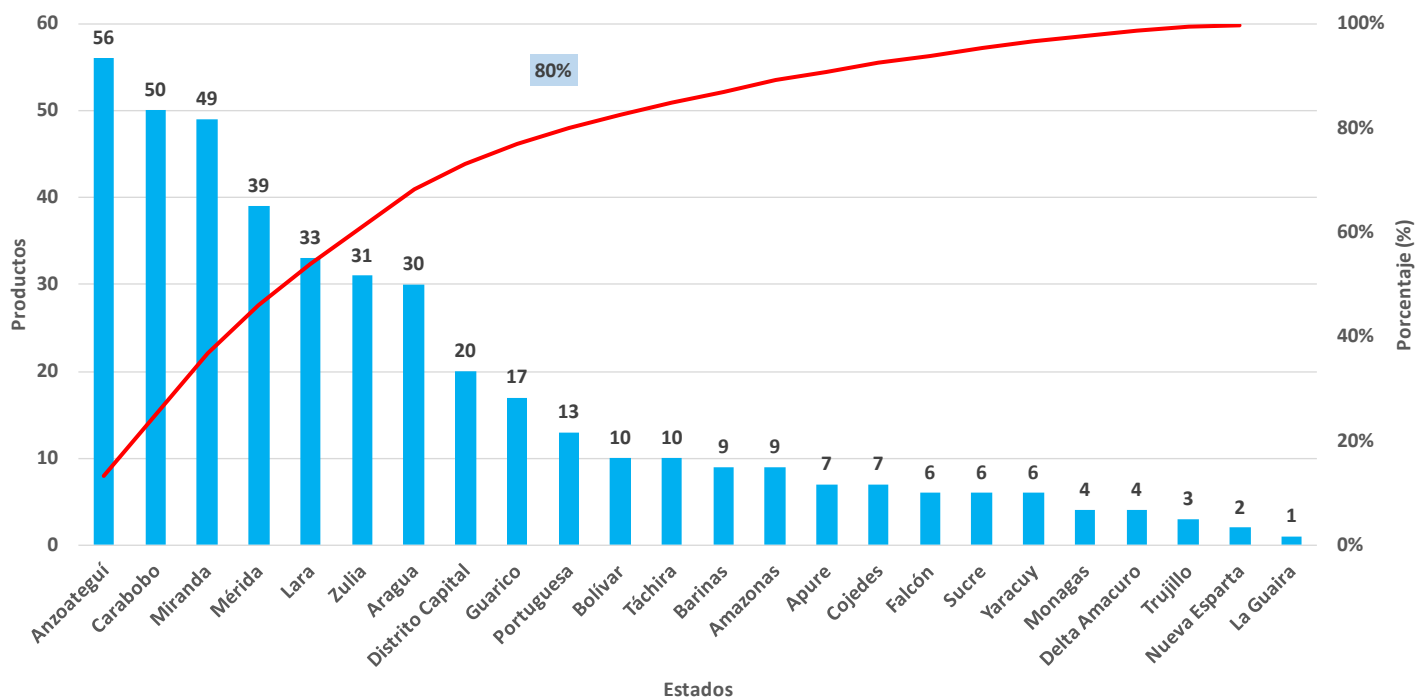
Gráfico 3. Innovadores (as) de productos según edad (2019)



Fuente: Elaboración propia, (2021).

Al obtener mediante el programa estadístico SAS la categoría de Producto, nos encontramos con la variable “Producto Concluido” para el año 2019 y al relacionarla con otras variables denominadas “Nombre o Título del Producto” y “Motor al cual está dirigido”, nos encontramos que la cifra se ubica en 422 innovadores innovadoras con productos a nivel nacional discriminados por estados de la siguiente manera:

Gráfico 4. Productos de innovación según el estado (2019)



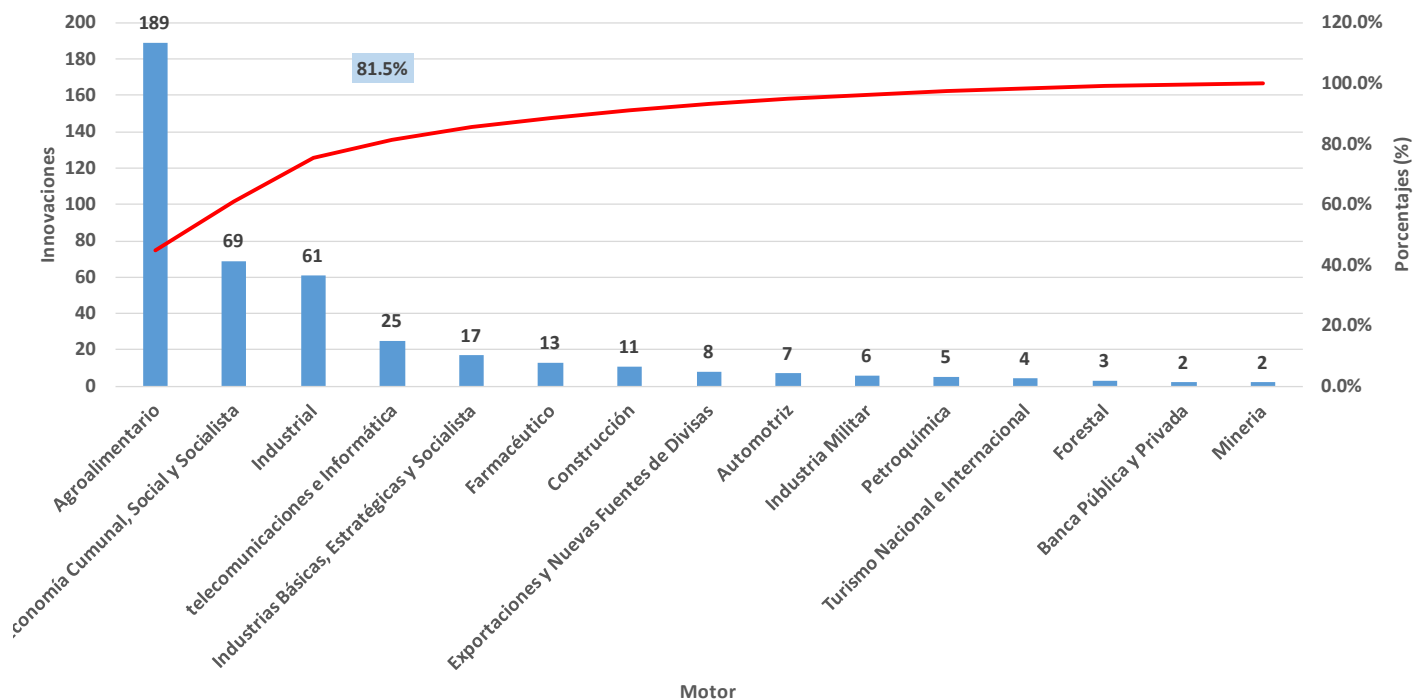
Fuente: Elaboración propia, (2021).



Además, se observa en el gráfico que el 80% de este cruce de variables tridimensionales se encuentra en diez (10) estados del país, con la mayor participación de tres (3) estados como son Anzoátegui, Carabobo y Miranda los cuales representan el 36,7% de los *Productos de Innovación Concluidos*, con “*Títulos y Motor*” con respecto al total.

Cuando se visualiza en cuál motor fueron ubicados, se nos presenta esta matriz de información, en donde se destaca que el Motor mayormente donde se realizan productos de innovación es el Agroalimentario con 44,7%, seguido del *Motor Economía Comunal, Social y Socialista* con una proporción de 16,4%, seguido por el Industrial con 14,5%; aquí observamos que las innovaciones hacia la comunidad y comuna tienen una gran importancia en el desarrollo de nuestra colectividad y se presenta como un reto el evaluar las innovaciones con destino a la comunidad, para obtener información de importancia, de relevancia en el marco de la *Ley Orgánica de las Comunas y el término de Innovación Social*.

Gráfico 5. Innovaciones de productos según Motor (2019)



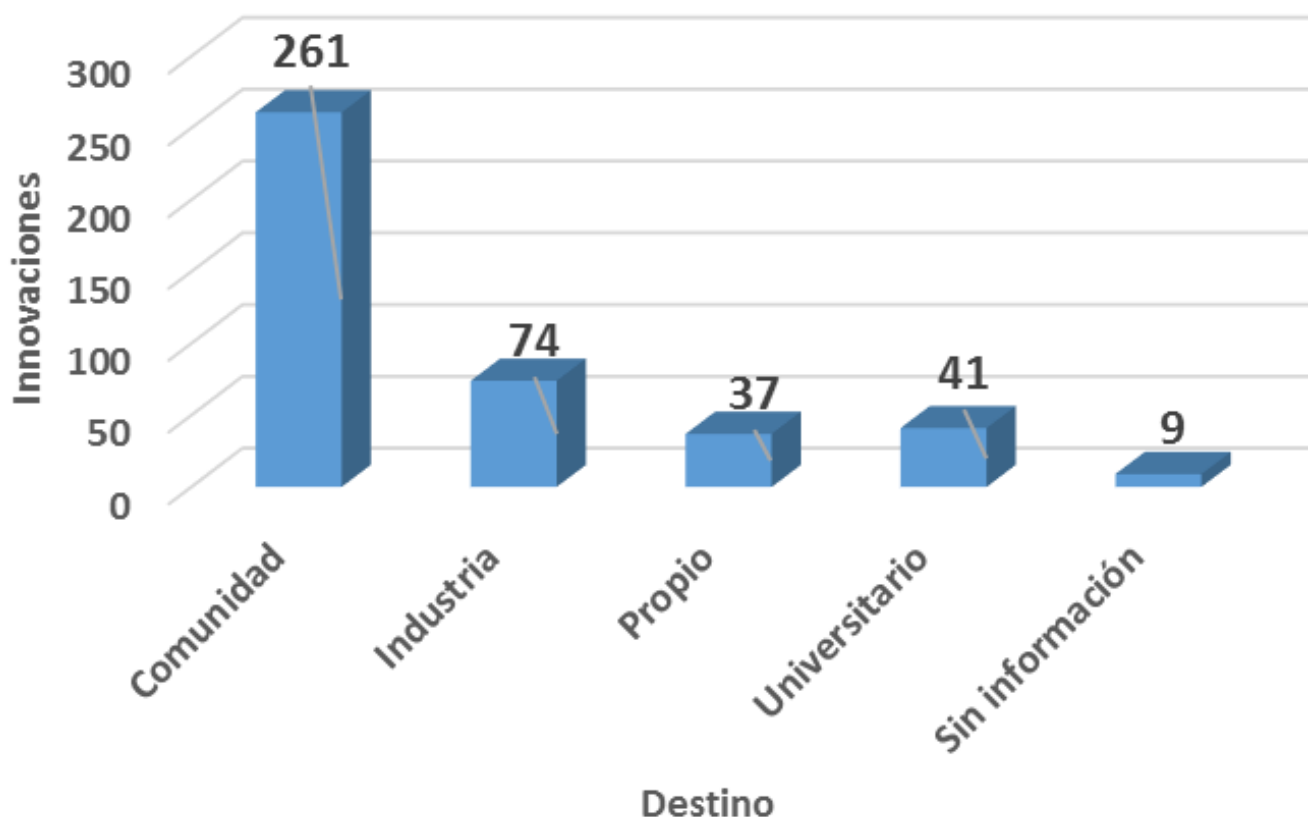
Fuente: Elaboración propia, (2021).

Cuando la información anterior la cruzamos con otra variable denominada “*Destino del Producto*” nos encontramos que la mayor participación se encuentra en el Destino Comunidad, con 261 productos, esto equivale al 63.5% del total de *Productos de Innovación* que han sido concluidos, y con títulos.

Aquí se puede inferir que hay una alta participación de la comunidad en este tipo de iniciativas, lo que hace derivar que estas experiencias innovadoras son procesos endógenos de auto organización, de articulación de los recursos propios, cuyos ideas, mejoras y frutos, deben atribuirse a causas internas de la comunidad y comuna, como una manera propia, oportuna y exclusiva de enfrentar las dificultades y las luchas de la problemática social en esos entornos que tienen un cierto tipo de realidad social; donde estas propuestas individuales o grupales, favorecen el cambio en el colectivo, en búsqueda de solución, la cual debe tener algún acompañamiento de apoyo social, técnico y financiero, y de algunas pautas de vinculación entre sus actores y su respectiva reciprocidad cotidiana donde se destacan los rasgos característicos de esas experiencias innovadoras que deben incidir en sus principales componentes que es la solución a la comunidad en lo social y lo innovador.



Gráfico 6. Innovaciones de productos según Destino (2019)



Fuente: Elaboración propia, (2021).

Como se observa, se trata de una gran cantidad de datos e información que es descriptiva, por tanto, se recurre a la técnica estadística *Análisis de Componentes Principales*, ésta tiene como punto de partida una matriz de datos con los estados del país, con los que se ha obtenido varias variables. Al representar los veinte y cuatro (24) estados con las 422 innovaciones de productos concluidas, con títulos, por motor y según el destino, identificados en la data, sería complejo de lograr; por lo cual, generalmente se hace en dos dimensiones con el eje de las abscisas (X) y el de ordenadas (Y), y en ciertos casos en forma tridimensional, con un tercer eje el cual lo denominados generalmente Z, pero es casi imposible observar un gráfico con una representación con tanta información de muchas variables al mismo tiempo.

El Análisis de Componentes Principales tiene como objetivo inicial suplir este déficit, pretende realizar una representación de una nube de puntos multidimensional (más de tres dimensiones) en dos o máximo tres dimensiones, el objetivo de esta técnica es visualizar lo que no vemos, es decir, crear unos componentes muy interesantes, que, en ocasiones, nos permiten establecer relaciones entre las variables, ver cómo se asocia, cómo es la distancia entre los datos, la dispersión, entre otras.

Método

El *Análisis de Componentes Principales*, es una técnica multivariante más conocida y eficaz para reducir la dimensión de una matriz de datos de

alta dimensión, que selecciona un conjunto de variables correlacionadas y transforma linealmente esas variables en un conjunto de factores no correlacionados, es decir, se realiza una transformación lineal del sistema de eje, con ello se reduce la dimensión de los datos, es decir el número de variables. Este es un método estadístico que permite simplificar los espacios muestrales con muchas dimensiones o variables y a la vez conserva la información, además, logra condensar la información suministrada de múltiples variables en solo unas pocas componentes.

El *Análisis de Componentes Principales* en los análisis exploratorios transforma a las variables originales en nuevas variables, denominada compo-



nentes, las cuales tienen desigualdad en cuanto a la información explicada, lo que nos indica que hay componentes con mucha información y otra que no aportan mucho. Esta variabilidad generada al crear las componentes nos permite escoger, entre ellas, las principales y eliminar las menos importantes, con la finalidad de observar que hay detrás de la información original.

Cada componente (Y_i) se obtiene por combinación lineal de las variables originales, las cuales se pueden enten-

der como nuevas variables obtenidas a la combinación de una concluyente forma de las variables originales. El primer componente principal de un grupo de variables (X_1, X_2, \dots, X_n) es la combinación lineal normalizada de dichas variables que tienen mayor varianza.

$$Y_i = v_1X_1 + v_2X_2 + \dots + v_nX_n$$

Donde $v = (v_1, v_2, \dots, v_p)$ es un vector tamaño $p \times 1$ de pesos ponderados, formados por los elementos v_j ($j=1, \dots, p$).

Asumiendo que X es una matriz centrada por columnas, se puede escribir de formas matricial

$$Y = Xv$$

En la siguiente matriz de información sobre las Innovaciones de *Productos Concluidos*, con *Títulos*, por *Motor* y por *Destino* para cada uno de los estados del país, realizaremos el Análisis de Componentes Principales.

Cuadro N° 1. Innovaciones por Estados y sus Componentes

Estados	Comunidad	Industria	Propio	Universitario
Amazonas	7	2	0	0
Anzoátegui	43	2	3	0
Apure	4	0	2	1
Aragua	14	8	2	6
Barinas	4	1	4	0
Bolívar	6	3	1	0
Carabobo	15	11	4	17
Cojedes	5	0	1	3
Delta Amacuro	3	0	1	0
Distrito Capital	15	3	0	2
Falcón	6	0	0	0
Guarico	13	2	1	1
La Guaira	1	0	0	0
Lara	25	3	2	2
Mérida	17	13	2	5
Miranda	30	15	4	0
Nueva Esparta	1	1	0	0
Portuguesa	7	1	3	2
Sucre	5	1	0	0
Táchira	6	2	2	0
Trujillo	2	0	0	0
Yaracuy	2	3	1	0
Zulia	27	2	2	0
Monagas	3	0	1	2
Totales	261	73	36	41

Fuente: Elaboración propia, (2021).



Al calcular la matriz de correlación para observar la dependencia entre las dimensiones consideradas, se aprecia que no hay correlación perfecta entre las variables a estudiar, las correlaciones están muy parecidas, es decir, que se puede predecir con cierto grado de correlación. En este sentido, observamos las correlaciones más evidentes y las que están muy aproximadas, estas son en primer lugar la industria con los recursos propios, en segundo lugar la industria con el sector universitario y en tercer lugar la comunidad con los recursos propios; esto nos lleva a realizar algunos supuestos ya que hay información que no se observa claramente, es decir, que es propicio aplicar el *Análisis de Componentes Principales*.

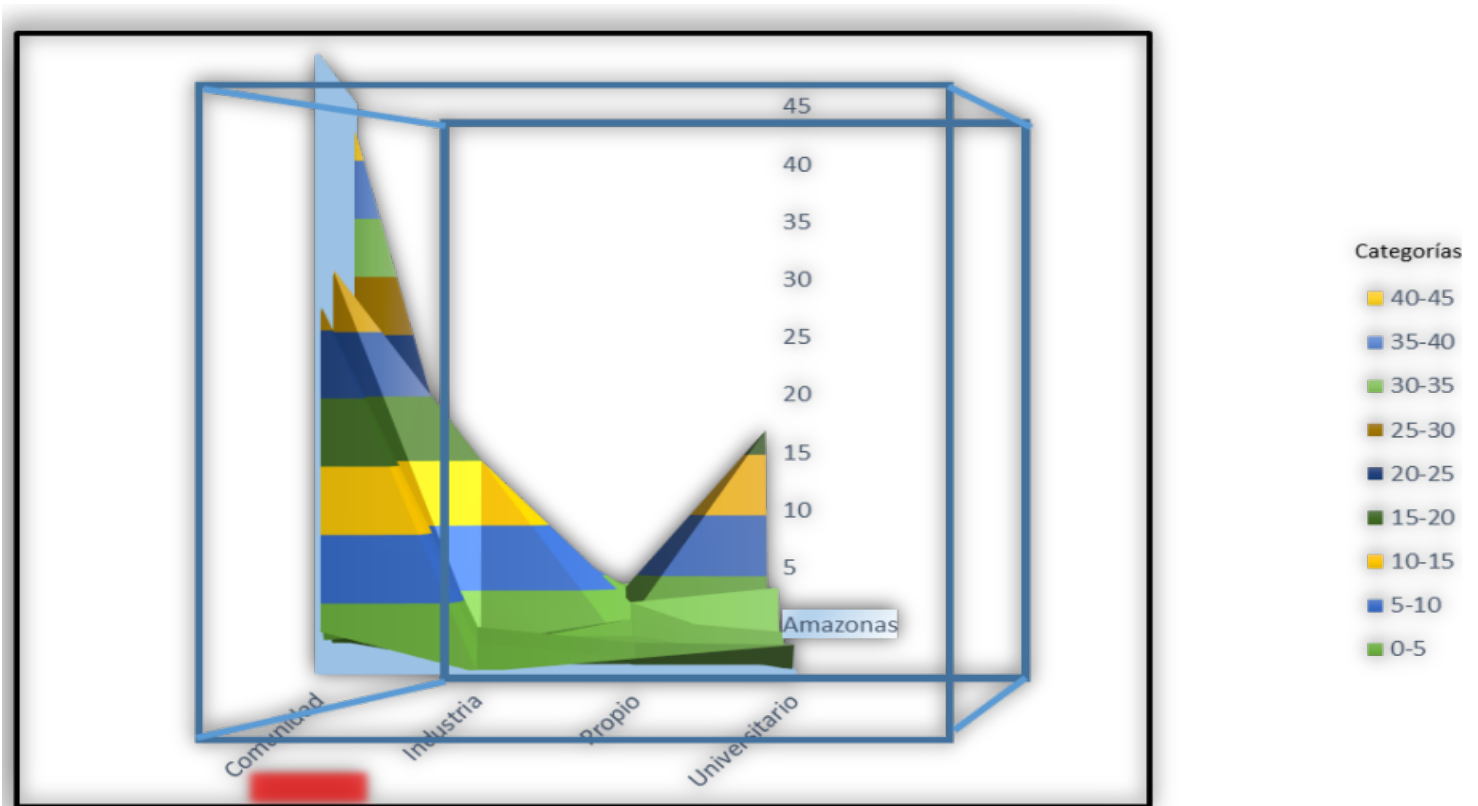
Cuadro 2. Matriz de Correlación

	Comunidad	Industria	Propios	Universitarios
Comunidad	1	0,47932146	0,513715464	0,121312176
Industria	0,479321463	1	0,540300124	0,534699783
Propios	0,51371546	0,54030012	1	0,409532708
Universitarios	0,12131218	0,53469978	0,409532708	1

Fuente: Elaboración propia, (2021).

Al graficar estos datos en una superficie superior de 3D, observamos que no se puede detallar la información, ya que hacer gráficos mayores a tres (3) dimensiones es complejo entenderlos.

Gráfico 7. Innovaciones de productos por Motor según el Destino y estado (2019)



Fuente: Elaboración propia, (2021).

Ahora hallamos los valores propios o raíces características de una matriz, a los valores λ tales que, desarrollando el determinante tenemos un polinomio de grado n en λ . Trataremos de encontrar los coeficientes del polinomio y luego aplicaremos un método para hallar sus raíces, que es hallar la Matriz Determinante:

$$\text{Det}(X - \lambda I) = 0$$

Donde:

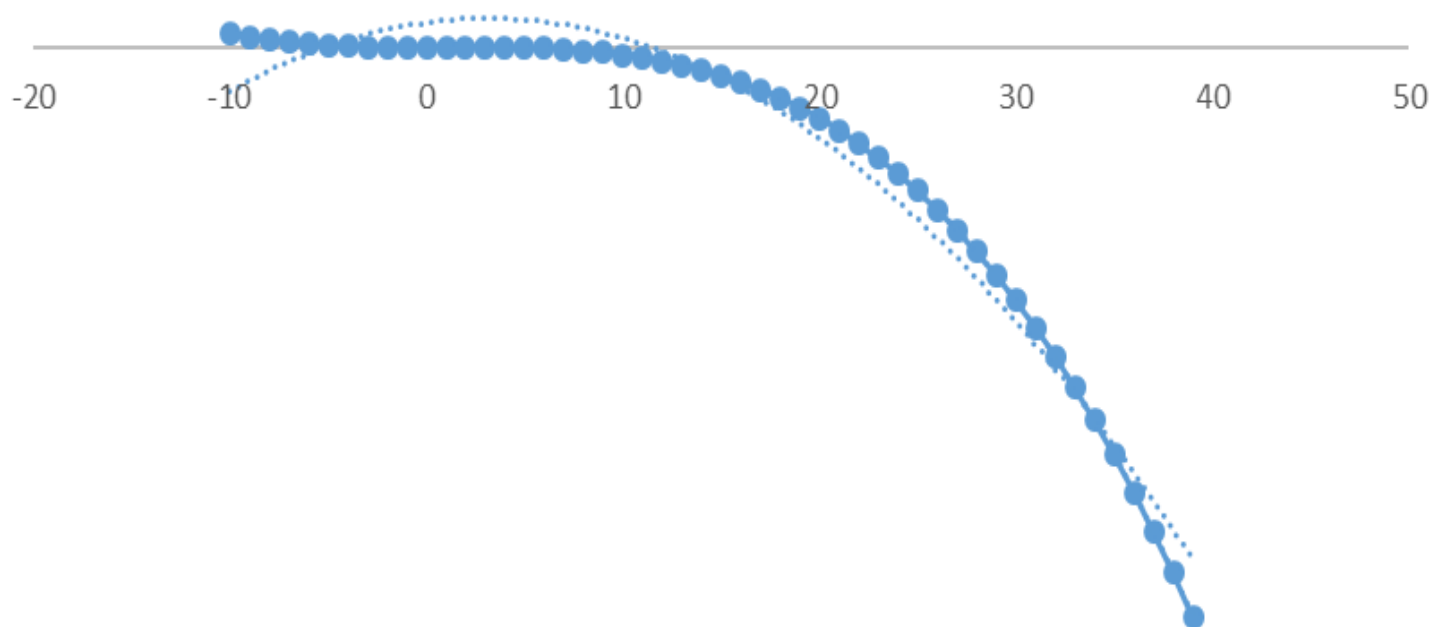
X es la Matriz original de datos,
 λ es el coeficiente de valores propios
 I es la matriz identidad

Según Gil (1984) en su libro Álgebra Lineal para Estadísticos, un escalar λ es un valor propio de una matriz A si y sólo si satisface la denominada ecuación característica:

$$\text{Det}(X - \lambda I) = 0$$

Se puede hallar la solución graficando para obtener los valores propios, los cuales son los puntos que cortan con el eje x, y se hacen iguales a cero.

Gráfico N° 5. Estructura general de un sistema de actividad intencionado.



Fuente: Elaboración propia, (2021).

Sin embargo, hoy en día con la cantidad de *softwares* especializados en estadísticas, se hallan fácilmente los valores propios los cuales son complicados de realizar manualmente, en este caso se obtuvo la información mediante las librerías de Python.

Cuadro N° 3. Distribución porcentual de los valores propios

Valor Propio		%	% Acumulado
£1	3,82543	50,3%	50,3%
£2	2,56871	33,8%	84,1%
£3	0,98184	12,9%	97,0%
£4	0,23155	3,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia, (2021).



Acá se observa cómo los valores propios indican que con sus dos primeras componentes abarcaremos el 84,1% de la información, y perderemos un 15,9% que es poco con respecto al total.

En cuanto a los Componentes o Vectores propios se conoce que un vector propio (autovector) de una matriz A de $n \times m$, es un vector $X \in R^n$, distinto de cero (0), tal que para cierto escalar $\lambda \in R$

$$AX = \lambda X$$

Las variables Y_1, Y_2, Y_n , son aquellas obtenidas por las transformaciones lineales, es decir, cada una de ellas es una combinación lineal de las variables originales, y las cuales con la técnica que estamos utilizando se llaman componentes. Estas son las fórmulas de las combinaciones lineales, donde los coeficientes que multiplican a las variables originales son los vectores propios.

$$Y_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + a_{14}X_4$$

$$Y_2 = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + a_{24}X_4$$

$$Y_3 = a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + a_{34}X_4$$

$$Y_4 = a_{41}X_1 + a_{42}X_2 + a_{43}X_3 + a_{44}X_4$$

Los nuevos ejes lo vamos a obtener, por medio de los vectores Propios o Componentes Principales de la matriz de correlaciones entre las todas las variables a considerar, a los datos de los 24 estados que se ha evaluado en cuatro (4) variables observadas en la data original, aquí observamos los componentes seleccionados.

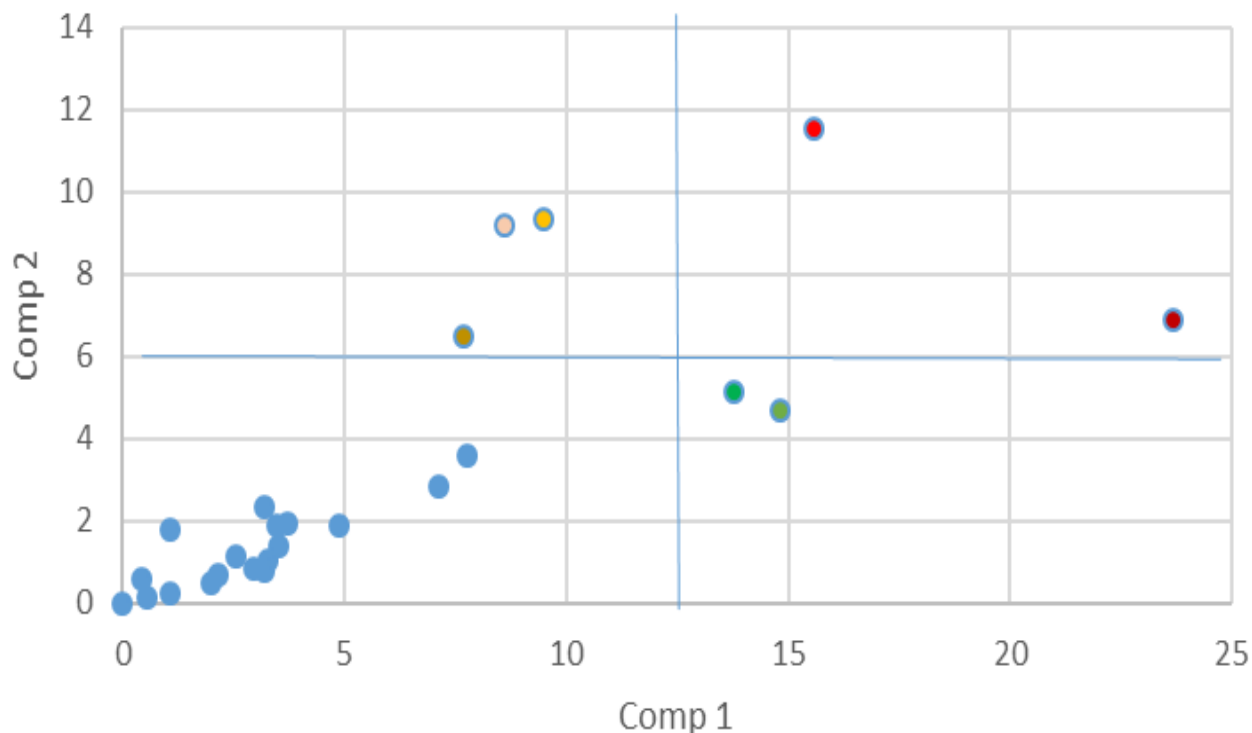
Cuadro 4. Vectores propios o componentes principales

Destino	Comp 1	Comp 2
Comunidad	0,53	0,13
Industria	-0,12	0,48
Propio	0,38	0,1
Universitario	0,08	0,1

Fuente: Elaboración propia, (2021).

Al obtener los componentes, presentamos su distribución gráfica en un diagrama de dispersión, la cual para obtener las coordenadas que tiene cada estado de esas dos componentes, hay que multiplicar los Valores Propios o Coeficientes de cada componente de los cuatro destinos por los valores originales de cada estado:

Gráfico 9. Componentes principales



Fuente: Elaboración propia, (2021).

El primer componente refleja una importancia sobre la comunidad y su gente, la segunda sobre la industria, y el destino universitario el cual pesa muy poco, en las experiencias innovadoras evaluadas, ya que tiene muy poca dependencia con la comunidad. Al observar el gráfico bidimensional donde en el eje de las abscisas se representa el primer componente y en el eje de las ordenadas se tiene al segundo componente, aquí observamos qué estados del país están innovando mayormente en la comunidad y sus comunas y sus respectivas industrias, entonces, en el cuadrante de arriba y a la derecha, se encuentra Anzoátegui y Miranda bien posicionadas, con experiencias innovadoras en su dimensión agroalimentaria, en formas de escalamiento y prototipos, que pretenden ser sostenible en el tiempo, ya que han

sido estados vanguardia en relación a la comuna y sus comunidades en el área de innovación.

En el cuadrante de abajo y a la derecha se observa que se está innovando mucho en la comunidad y sus comunas y poco en sus industrias, allí se encuentran los estados Lara y Zulia; en el cuadrante de arriba y a la izquierda se está innovando mucho en sus Industrias y poco en la comunidad y sus comunas, ahí se aprecia los estados Carabobo, Mérida y Aragua; y en el cuadrante de abajo y a la izquierda el resto de los estados que tienen poca Innovación en sus comunidades, en sus comunas y en sus industrias.

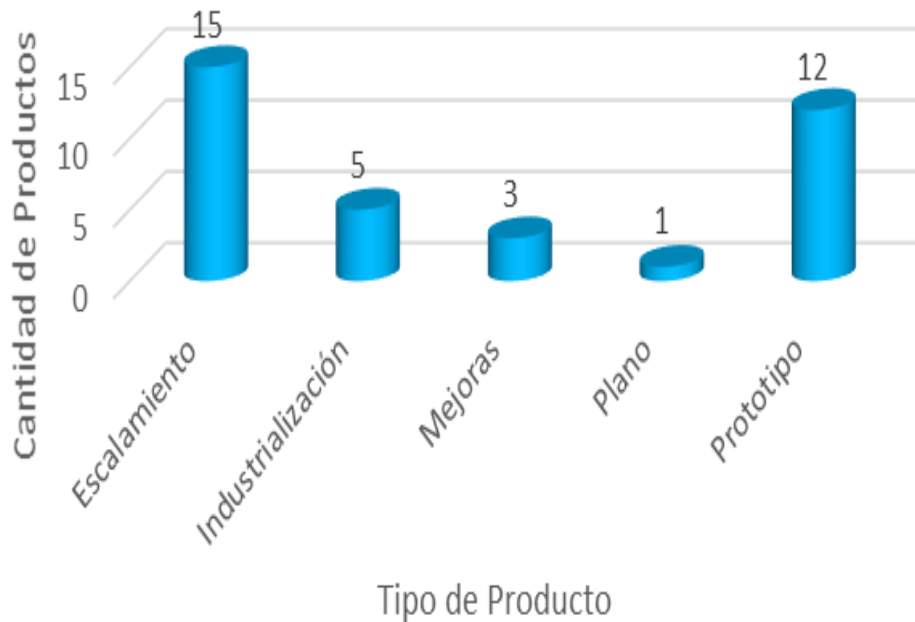
Con el *Análisis de Componentes Principales* observamos y visualizamos otra información que en la data

original no se percibe, por esto esta técnica nos ofrece una información valiosa cuando el conjunto de variables se quiere evaluar con muchas dimensiones.

Ahora al explorar la Innovación de Productos cruzando las variables de “Destino Comunidad” y el Motor “Economía Comunal, Social y Socialista” nos encontramos con las macrocaracterísticas de que hay en 36 Productos Innovadores. En la siguiente figura vemos que las innovaciones que pertenecen al tipo de Escalamiento y Prototipo representan un 75% con respecto al total de innovaciones dirigida a la comunidad y comunas, mientras el resto se ubican en la industrialización, mejoras y plano.



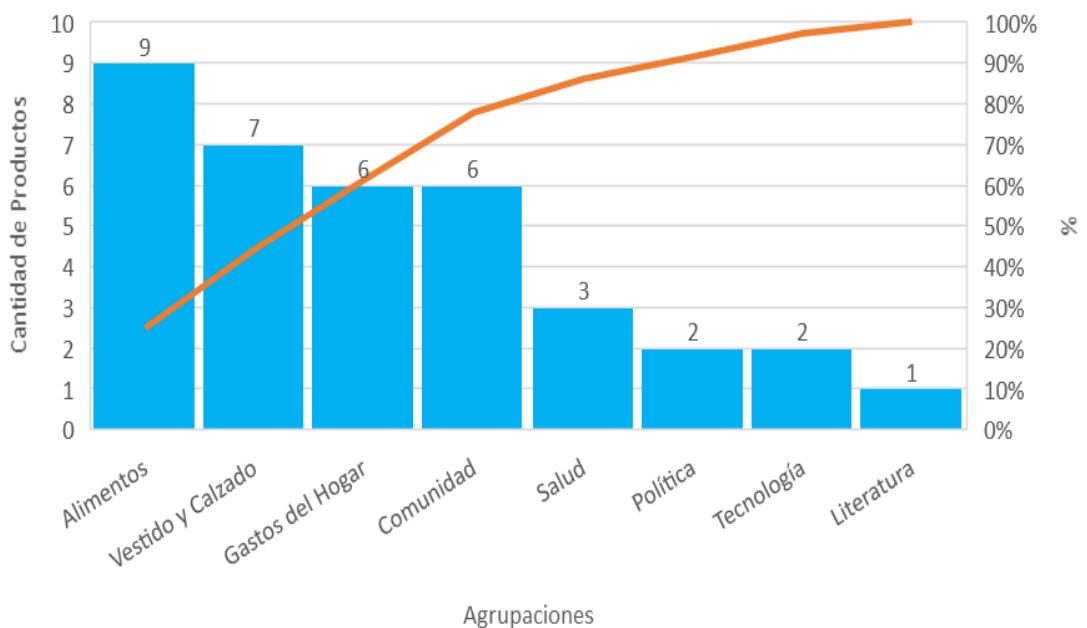
Gráfico 10. Productos Innovadores según tipo de producto (2019)



Fuente: Elaboración propia, (2021).

Esos 36 productos se agrupan en unas categorías con respecto al destino comunal, hacia donde van dirigido, y se observa mediante el gráfico de Pareto que el 78% de ellos están hacia los rubros Alimentos, Vestido y Calzado, Gastos del Hogar y Comunidad.

Gráfico 11. Innovaciones de productos por agrupaciones comunitarias (2019)



Fuente: Elaboración propia, (2021).



Por otro lado, al evaluar el Destino Industria y el Motor “Economía Comunal, Social y Socialista”, nos encontramos en este cruce solamente uno (1) producto, que tiene la macrocaracterística de escalamiento y su especialidad está ubicada en el desarrollo económico, en este destino los motores con mayor participación se encuentran el de Industrial 36,1% de participación, seguido del Agroalimentario (31,1%) y la Industria Básica, Estratégica y Socialista con 10,8% con respecto al total.

Finalmente, con el fin de evaluar la pertinencia de las ideas que surgen de iniciativas populares y discernir sobre los términos o definiciones de Innovación Social, que nos aportan elementos para la evaluación y elaboración de indicadores, la cual como lo puntualizamos en el comienzo de este estudio, pretendemos plantear en un conjunto de preguntas para la discusión, que respondan las siguientes interrogantes:

1. ¿La innovación social es una ocurrencia o un evento perfeccionado?
2. ¿Propone algunos trámites o procedimientos ante la comunidad, comuna o colectivo?
3. ¿Es financiada por el sector público, el privado o por el innovador?
4. ¿Debería tener una visión sostenible a larga plazo o a corto plazo?
5. ¿Da cuenta de las prioridades nacionales?
6. ¿La solución debe ser escalable o replicable?
7. ¿Debe ir acompañada de la ciencia y la tecnología?
8. ¿Los innovadores tienen seguridad de Estado?

Al evaluar las innovaciones nos iremos acercando más al concepto o definición, que, en nuestra sociedad, es diferente al resto de los países ya que nos encontramos ante un modelo de país, diferente, en búsqueda de soluciones al bienestar social, y así lograr tener indicadores propios que sean relevantes en las experiencias innovadoras de nuestras comunidades y

comunidades, valorando la acción comunitaria, transformando los resultados en cambios y mejoras sociales.

Conclusiones

El estudio permitió identificar y describir los componentes innovadores de la innovación social generada por los innovadores en las comunidades de la República Bolivariana de Venezuela, entre estos resaltan la comunidad y la industria, las variables originales están correlacionadas entre sí, y la mayor parte de su variabilidad se puede explicar con estos dos componentes, es por esta razón que la información nos infiere una proyección de buena calidad de los hallazgos encontrados, con implicaciones importantes para el futuro de las investigaciones de comunas y comunidades que tienden a buscar el bienestar y mejor calidad de vida.

Al explorar la Innovación de Productos cruzando las variables de “Destino Comunidad” y el Motor “Economía Comunal, Social y Socialista” nos encontramos con las macrocaracterísticas principales que explican la construcción de Indicadores de Innovación Social desde la variabilidad de sus componentes en el contexto de las comunidades venezolanas las cuales se reflejaron de tipo escalamiento y prototipos y hacia los destinos comunales de alimentos, vestido y calzado, gastos del hogar y comunidad.

En ese sentido, se encontró que los estados Anzoátegui y Miranda están bien posicionadas con experiencias innovadoras en su dimensión agroalimentaria, en formas de escalamiento y prototipos, que pretenden ser sostenible en el tiempo, son los estados de avanzada en relación a la comuna y sus comunidades en el área de innovación social. Por otro lado, hay regiones del país donde se está innovando mucho en la comunidad y sus comunas y poco en sus industrias, allí se localizan los estados Lara y Zulia, impulsando el tipo de producto en el modo escalamiento y en la especialidad innovación tecnológica en su gran

mayoría; y en un tercer espacio se está innovando mucho en sus industrias y poco en la comunidad y sus comunas, ahí se aprecian los estados Carabobo, Mérida y Aragua, donde la industrialización, mejoras y los prototipos, en los motores agroalimentarios e industrial son los que contrastan en esas regiones.

Además, se observa el esfuerzo del resto de los estados en impulsar a los Innovadores (as), hace falta empoderar a las comunidades de entusiasmo y de conocimientos, facilitarles a las comunas todo lo necesario para que el colectivo se comprometa con su comunidad en busca de equidad, igualdad, equilibrio, felicidad y bienestar para así comprometerse y poner en marcha las diferentes transformaciones que necesitan las comunidades en el fortalecimiento de los entornos o escenarios de vida, ya fin de promover una economía comunal, social y socialista capaz de dinamizar todos los sectores que integran a la sociedad.

Por otra parte, el Análisis de Componentes Principales, muestra su bondad para este tipo de estudio, siendo una técnica multivariante, utilizada en la transformación de múltiples variables y dimensiones, en componentes que ofrezcan información la cual no se visualiza en la data original; esto permitió observar la data bajo otro enfoque, encontrándose que los estados Anzoátegui y Miranda son los que están logrando el impulso necesario para ser los bastiones de las Innovaciones Sociales en el país, logrando así ser potenciales en lo que hoy en día queremos promocionar que es la Innovación Social.

En este estudio, se intensificó la visualización de variables que se manifiestan en la creación de productos de innovadores e innovadoras, y con la mira en el destino final que son las comunidades y comunas, los cuales tiene como logro principal obtener una mejor comprensión del fenómeno de la Innovación Social, en la República Bolivariana de Venezuela.



Referencias

- Abdi, H. y Williams, L.J. (2010).** *Principal Component Analysis.* Wiley Interdisciplinary.
- Arias, F. (2006).** *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica.* Quinta Edición. Caracas: Epísteme.
- Briceño, G. (2016).** *Proposiciones sistémicas del desarrollo socio productivo en Venezuela.* Interrelación universidad-comunidad. Tesis para optar al grado de Doctor(a) en Desarrollo Social. Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada.
- Camardiel, J. (1986).** *Métodos Multivariantes.* Edt. Pearson. 85:102-132. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.453 (Extraordinario). Marzo, 24, 2000.
- Díaz, Javier. (2011).** *Elementos Básicos en el Análisis en Componentes Principales.* Edt. Prentice Hall.
- Duran, F. (2020).** *Venezuela propone uso de tecnologías libres y ciencia abierta como innovación en Iberoamérica.* Caracas. Venezuela. Recuperado el 10 de marzo del 2021 en: <https://www.mppre.gob.ve/2020/10/27/venezuela-uso-tecnologias-libres-ciencia-innovacion-iberoamerica/>
- ESADE Business School. (2016).** *La Innovation Social.* Universidad de Barcelona. España. Recuperado el 08 de marzo del 2021 en: <https://www.esade.edu/es/profesorado-investigacion/investigacion/unidades-conocimiento/instituto-innovacion-social>
- Fourcat, Th.(1997).** Análisis de Componentes principales. Editorial La Muraya, S.A.
- García, S. (2013).** *El diseño de una innovación como objetivo de la tesis doctoral.* UNESR: Caracas, Venezuela.
- Gil, C. (1984).** *Algebra Lineal.* Caracas: Edt UCV.
- Hernández Ascanio, J, Tirado Valencia, P. y Ariza Montes, A. (2016).** *El concepto de innovación social: ámbitos, definiciones y alcances teóricos.* CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa, (88), 164-199. Recuperado el 03-05-2021 en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17449696006>
- Hotelling, H, (1933).** *Analysis of a complex of statistical variables into principal components.* Journal of Educational Psychology, 24, 417-441 y 498.520. Recuperado en: [Http://dx.doi.org/10.1037/h0071325](http://dx.doi.org/10.1037/h0071325)
- Jeffers, J. (1967).** *Two case studies in the application of principal component analysis.* Applied Statistics.
- Ley Orgánica de las Comunas (2010).** *Gaceta Oficial N° 6.011* (Extraordinario), Diciembre, 21, 2010. Caracas: Asamblea Nacional.
- Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación.** <https://www.mincyt.gob.ve>
- Monasterio, D. (2021).** *Una interpretación de ciencia abierta, entre las fronteras difusas. Vol. 5. Num 4.* ONCTI. Venezuela. https://www.oncti.gob.ve/ojs/index.php/rev_ODC/article/view/242
- Nilsson, N. (1996).** *Introduction to machine learning. An early draft of a proposed textbook.*
- Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI).** *Cuadernos de Debate y Revistas. Año 2020 - 2021.* Disponible en: https://www.oncti.gob.ve/cuaderno_debate.html [Consulta: 2020 - 2021]
- Pages, F. (2014).** *Anales de la real academia de Doctores de España.* Edt. Urano
- Pearson, K (1901):** "On lines and planes of closest fit to systems of points in space". Phil. Mag., n° 11. pp 1076 -1076
- RESINDEX- EUSKADI (2013).** Recuperado el 05-03-2021 en: [https://www.innobasque.eus/microsite/innovacion_social/proyectos/resindex/Reviews,: Computational Statistics, 2\(4\), 433-459.](https://www.innobasque.eus/microsite/innovacion_social/proyectos/resindex/Reviews,: Computational Statistics, 2(4), 433-459.)
- Rodrigo, J. (2017).** *Análisis de Componentes Principales.* España:Edt. Alfaomega.
- Romero, G. (2021).** *Contextualizando lo descontextualizado del discurso sobre innovación.* Revista Observador del Conocimiento, Vol. 6. N° 2 abril-junio 2021. Caracas: Edicionesoncti.
- Rodríguez, S. (1946).** *Estado Actual de la Escuela y Nuevo establecimiento de Ella.* Obras Completas. Boletín de la Academia Nacional de Historia, Vol. XXIX, N° 115, julio-septiembre 1946. Caracas.
- Sabino, C. (2002).** *El Proceso de Investigación.* Caracas: Panapo.
- Schumpeter, J. (1934).** *The Theory of Economic Development.* Harvard University Press. Cambridge Mass.
- Touraine, A. (2006).** *Los movimientos sociales.* Colombia. Revista colombiana de sociología. N° 27. 2006. Pp. 255-278.
- Zavarce, C. & Romero, G. (2020).** *La Gestión Social de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Estado Venezolano.* Caracas: Edicionesoncti.