

# ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN DE EQUIPOS ECUATORIANOS DE FÚTBOL EN EL TORNEO “COPA LIBERTADORES DE AMÉRICA”

Trujillo Marcelo, Zurita Gaudencio

**Resumen.** Esta investigación utiliza la población objetivo que corresponde a todos los partidos de fútbol realizados por equipos ecuatorianos desde el año 1961 hasta el año 2002 en el torneo sudamericano “Copa Libertadores de América”, para la recolección de datos se realizó un censo a diversas ediciones de las secciones deportivas de los diarios “El Universo” y “El Telégrafo”. Se efectúa un análisis estadístico de algunas de las variables que fueron estudiadas en el mencionado censo. El análisis empieza con un enfoque univariado, luego se trata de manera simultánea algunas variables, para lo cual se utilizan técnicas multivariadas tales como construcción de Distribuciones Conjuntas, Tablas de Contingencia, Componentes Principales y Correlación Canónica. Además se construyen algunos coeficientes de rendimiento con el propósito de evaluar el desempeño de los equipos ecuatorianos de fútbol en la competición internacional. Se registraron 537 partidos realizados y 3 suspendidos, trabajando únicamente con los realizados tenemos que 465(86.6%) son del tipo de partido equipos ecuatorianos vs. extranjeros, y 72 (13.4%) del tipo de partido entre equipos ecuatorianos. Examinamos los partidos para equipos ecuatorianos con rivales extranjeros (465), de los cuales los equipos ecuatorianos en 232 (49.9%) perdieron, en 87 (18.7%) empataron y en 146 (31.4%) lograron vencer a los equipos extranjeros. El número promedio de goles que realizan los equipos ecuatorianos a extranjeros por partido es de  $1.153 \pm 0.054$  goles, mientras que el número promedio de goles que reciben los clubes ecuatorianos de extranjeros por partido es de  $1.591 \pm 0.064$  goles. Cuando se estandarizan los datos utilizados en la investigación se determinan cuatro componentes principales que apenas explican el 58% de la variación total. Se utiliza correlación canónica con dos grupos de variables observables, el primero denominado  $X^{(1)}$  que contiene la información sobre la Programación y Lugar de Realización del Partido y el  $X^{(2)}$  que contiene la información sobre Identificación del Equipo Ecuatoriano y Extranjero; se consigue dos pares de variables canónicas que tienen Correlación Canónica significativa e igual a 0.740 y 0.701.

**Palabras Claves:** Fútbol, Partido, Equipos, Goles, Copa Libertadores de América, Distribución Conjunta, Tablas de Contingencia, Componentes Principales, Correlación Canónica y Coeficientes de Rendimiento.

## 1. INTRODUCCIÓN

El fútbol moderno fue creado en Inglaterra en 1862 y llegó a Guayaquil-Ecuador en 1899 cuando jóvenes que regresaron de Inglaterra forman un club para practicar el fútbol, luego en Agosto de 1899, Juan y Antonio Wright, traen el primer balón oficial y los reglamentos traducidos del fútbol, con el que se disputan los primeros partidos.

Desde 1922 en Quito y Guayaquil, se empiezan a realizar los campeonatos amateurs, pero finalmente el fútbol profesional se práctica en Ecuador desde 1950, luego en 1957 se crea el Campeonato Ecuatoriano de Fútbol No Aficionado, torneo en el que han participado 48 equipos hasta la actualidad, de los cuales, solamente quince equipos han logrado clasificar a Copa Libertadores al ubicarse campeones (desde 1961), vicecampeón (desde 1966) y terceros (desde 2000), estos clubes son de las ciudades de: Ambato(1), Cuenca(1), Guayaquil(5), Milagro(1), Quito(6) y Riobamba(1)

El 2 de Marzo de 1961 se produce la primera participación de un equipo ecuatoriano (Barcelona) de fútbol en el torneo sudamericano Copa Libertadores y hasta la actualidad ningún club ecuatoriano ha conseguido ser campeón del torneo.

El fútbol en el Ecuador es el deporte de mayor popularidad en nuestra sociedad, capaz de detener momentáneamente sus actividades en partidos de gran trascendencia, es por eso que se realiza este estudio con el afán de determinar el desempeño que han tenido los equipos ecuatorianos en la Copa Libertadores desde 1961 al 2002.

Los entes investigados fueron los partidos de fútbol realizados por equipos ecuatorianos en Copa Libertadores (1961-2002), los cuales fueron clasificados como Partidos de Clubes Ecuatorianos vs. Extranjeros y Partidos entre Clubes Ecuatorianos; este trabajo se enfoca exclusivamente a los Partidos de Clubes Ecuatorianos vs. Extranjeros. El análisis a efectuarse es estadístico, la técnica de recolección de datos es censal; es decir, se pretendió investigar a todos los miembros de la población, encontramos 537 partidos realizados y 3 suspendidos, trabajando únicamente con los Partidos Realizados tenemos que 465(86.6%) son del tipo de partido equipos ecuatorianos vs. extranjeros y 72 (13.4%) del tipo de partido entre equipos ecuatorianos.

En primer lugar se hace un análisis estadístico univariado de ciertas variables investigadas a los Partidos de Clubes Ecuatorianos vs. Extranjeros y posteriormente se hará el análisis estadístico multivariado usando técnicas, tales como: Distribuciones Conjuntas, Tablas de Contingencia, Componentes Principales y Correlación Canónica.

---

Trujillo Marcelo, Ingeniero en Estadística Informática; (e-mail:pepotrujillo@yahoo.com); Zurita Gaudencio, M. Sc. en Estadística, Profesor de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), es director del Centro de Estudios e Investigaciones Estadísticas ICM-ESPOL; (e-mail:gzurita@goliat.espol.edu.ec).

## 2. ANÁLISIS UNIVARIADO

Este análisis para las variables consideradas realiza la correspondiente estadística descriptiva, distribuciones de frecuencia, histogramas o diagramas de barras, para este propósito se utilizó el paquete estadístico SPSS 8.0.

Los clubes ecuatorianos (con su respectiva ciudad sede) que han participado durante 1961 al 2002 en la Copa Libertadores se presentan en la Tabla I, del total de presencias en el torneo, Barcelona cuenta con el 23.2%, seguido de El Nacional con el 20.7%, Emelec con el 19.5% y LDU de Quito con el 9.8%, es decir estos cuatro clubes acumulan un 73.2%. En quinto lugar se encuentra el Deportivo Quito que cuenta con el 6.1%, seguido del Nueve de Octubre con el 3.7%, el resto de clubes aportan con porcentajes menores al 3% (véase también Gráfico 1).

**Tabla I**

*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

### Número de Participaciones en Copa Libertadores

Nº	Ciudad Sede de Equipo	Equipo Ecuatoriano	Nº de Participaciones	Frecuencia Relativa
1	Guayaquil	Barcelona	19	0.232
2	Quito	El Nacional	17	0.207
3	Guayaquil	Emelec	16	0.195
4	Quito	LDU de Quito	8	0.098
5	Quito	Deportivo Quito	5	0.061
6	Guayaquil	Nueve de Octubre	3	0.037
7	Quito	América de Quito	2	0.024
8	Cuenca	Deportivo Cuenca	2	0.024
9	Riobamba	Olmedo	2	0.024
10	Ambato	Técnico Universitario	2	0.024
11	Quito	Universidad Católica	2	0.024
12	Quito	Espoli	1	0.012
13	Guayaquil	Everest	1	0.012
14	Guayaquil	Filanbanco	1	0.012
15	Milagro	VSC Milagro	1	0.012
<b>Total</b>			<b>82</b>	<b>1.000</b>

Por otro lado los equipos guayaquileños acumulan el 48.7% del total de participaciones, seguidos por los equipos quiteños con el 42.6%, mientras que los equipos oriundos de Cuenca, Riobamba, Ambato y Milagro acumulan un 8.7% en total, lo que muestra que la participación ecuatoriana en Copa Libertadores hasta el año 2002, se ha repartido en su mayor parte entre equipos de Guayaquil y Quito.

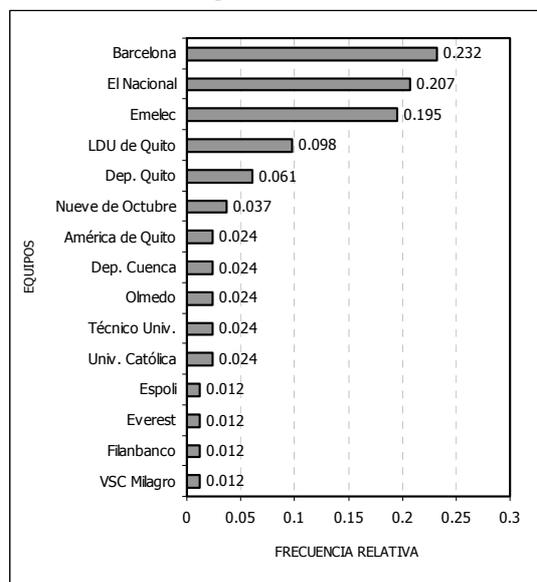
### 2.1 Programación y Lugar donde se realizó el Partido.

Esta sección analiza las variables relacionadas con la programación y lugar de realización del partido del equipo ecuatoriano frente a equipos extranjeros en Copa Libertadores de América (1961-2002).

**Gráfico 1**

*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

### Histograma del Número de Participaciones en Copa Libertadores



### Fase de Copa Libertadores

De los 465 partidos realizados por clubes ecuatorianos frente a clubes extranjeros, el 77.2% se han efectuado en Primera Fase, seguido del 11.6% en Octavos de Final, mientras que en Semifinal se han efectuado el 7.7%, igualmente el 2.2% en Cuartos de Final, mientras que 4 (0.9%) partidos se han realizado en fase Final (realizados por Barcelona en 1990 y 1998), se debe notar que 2 partidos (0.4%) se han desarrollado en fase Desempate (se originan cuando al concluir la primera fase, dos clubes han terminado en igualdad de puntos y diferencia de goles, y se hace necesario este tipo de partidos, para definir el que accede a la siguiente fase) como se muestra en la Tabla II.

**Tabla II**

*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

### Fase de Copa Libertadores

Fase de Copa Libertadores	Nº de Partidos	Frecuencia Relativa
Primera Fase	359	0.772
Octavos Final	54	0.116
Cuartos de Final	10	0.022
Semifinales	36	0.077
Finales	4	0.009
Desempate *	2	0.004
<b>Total</b>	<b>465</b>	<b>1.000</b>

El número de partidos de los clubes ecuatorianos va disminuyendo a medida que avanzan a fases superiores, pero cabe notar que la fase Semifinal tiene un aumento en el número de partidos realizados, esto se debe al sistema en vigencia hasta el año 1987 en el torneo, puesto que constaba sólo de 3 fases: Primera, Semifinal y Final.

### Horario de Inicio de Partido

Esta característica fue codificada en cinco intervalos (véase Tabla III), de los 465 partidos realizados entre clubes de Ecuador con clubes extranjeros, el 44.3% se han iniciado en un horario mayor o igual que las 18:00 pero menor a las 21:00 horas, seguido del 24.3% que se han iniciado en un horario mayor que las 21:00 horas, es decir el 68.6% de los partidos que han realizado los equipos ecuatorianos frente clubes extranjeros en Copa Libertadores se han iniciado en un horario mayor o igual que las 18:00 horas; mientras que el 6.7% de los partidos se han iniciado en un horario mayor o igual que las 9:00 pero menor que las 12:00.

**Tabla III**  
Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)

Hora de Inicio de Partido			
Hora de Inicio de Partido	Nº de Partidos	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
[ 9:00 – 12:00 )	31	0.067	0.067
[ 12:00 – 15:00 )	50	0.108	0.174
[ 15:00 – 18:00 )	65	0.140	0.314
[ 18:00 – 21:00 )	206	0.443	0.757
[ 21:00 y más )	113	0.243	1.000
<b>Total</b>	<b>465</b>	<b>1.000</b>	

### Nacionalidad del Arbitro Central

Solo árbitros oriundos de países sudamericanos han sido los encargados de dirigir los partidos de clubes ecuatorianos frente clubes extranjeros en la Copa Libertadores de América (1961-2002), el 15.5% han sido dirigidos por árbitros colombianos, el 13.5% por árbitros oriundos de Argentina, luego los árbitros de Perú y Chile han dirigido cada uno el 13.3% de los partidos, mientras que el 11.4% han sido dirigidos por árbitros uruguayos, los árbitros de Paraguay, Venezuela y Brasil han dirigido respectivamente un 10.8%, 8.6% y 8.2% del total de partidos (véase Tabla IV).

**Tabla IV**  
Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)

Nacionalidad del Arbitro Central		
Nacionalidad del Arbitro Central	Nº de Partidos	Frecuencia Relativa
Argentino	63	0.135
Boliviano	25	0.054
Brasileño	38	0.082
Chileno	62	0.133
Colombiano	72	0.155
Ecuatoriano	1	0.002
Paraguayo	50	0.108
Peruano	62	0.133
Uruguayo	53	0.114
Venezolano	39	0.084
<b>Total</b>	<b>465</b>	<b>1.000</b>

### País donde se realizó el Partido

De los 465 partidos realizados por clubes ecuatorianos frente clubes extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002), 233 se han desarrollado en Ecuador (considerados como partidos en condición de local) que representa el 50.1%, seguidos por un 6.9% que se han realizado en Bolivia, mientras que en Uruguay y Chile se han realizado en cada uno el 6.7% del total de partidos, siguen los 27 partidos realizados en Brasil que representa el 5.8%, luego se ubican Argentina, Perú y Paraguay, pues respectivamente tienen el 5.6% , 4.9% y 4.5% de partidos realizados, datos referentes a los restantes países pueden ser observados en la Tabla V.

**Tabla V**  
Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)

País donde se realizó el Partido		
País donde se realizó el Partido	Nº de Partidos	Frecuencia Relativa
Argentina	26	0.056
Bolivia	32	0.069
Brasil	27	0.058
Chile	31	0.067
Colombia	21	0.045
Ecuador*	233	0.501
México	3	0.006
Paraguay	21	0.045
Perú**	23	0.049
Uruguay	31	0.067
Venezuela	17	0.037
<b>Total</b>	<b>465</b>	<b>1.000</b>

\*Un partido suspendido / \*\*Dos partidos suspendidos

### 2.2- Identificación de Equipo Ecuatoriano y Extranjero.

En esta sección se detallan las variables relacionadas con la identificación del club ecuatoriano que ha participado en Copa Libertadores de América (1961-202) y el club rival extranjero.

#### Ciudad Sede del Club Ecuatoriano

Analizamos ahora, la ciudad sede del club ecuatoriano que participa en el torneo, encontramos que de los quince clubes de Ecuador, seis eran de Quito, cinco de Guayaquil, mientras que los cuatro clubes restantes se dividen respectivamente uno para las ciudades de Ambato, Cuenca, Milagro y Riobamba; de los 465 partidos investigados, 247 (53.1%) se realizaron por equipos guayaquileños, seguidos de los 182 (39.1%) por los equipos quiteños, 14 (3%) por el equipo de Riobamba y finalmente los equipos de Ambato, Cuenca y Milagro tienen respectivamente 8 (1.7%), 8 (1.7%) y 6 (1.3%) partidos realizados, estos datos pueden ser revisados en la Tabla VI.

**Tabla VI**

Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)

**Ciudad Sede del Club Ecuatoriano**

Ciudad Sede de Club Ecuatoriano	N° de Partidos	Frecuencia Relativa
Ambato	8	0.017
Cuenca	8	0.017
Guayaquil	247	0.531
Milagro	6	0.013
Quito	182	0.391
Riobamba	14	0.030
<b>Total</b>	<b>465</b>	<b>1.000</b>

**Club Ecuatoriano**

En la investigación se determinó que quince equipos ecuatorianos han participado en la Copa Libertadores desde 1961 al 2002; la Tabla VII presenta el número de partidos que han realizado cada uno de ellos frente equipos extranjeros.

**Tabla VII**

Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)

**Equipo Ecuatoriano**

Ciudad Sede del Equipo	Equipo Ecuatoriano	N° de Partidos	Frecuencia Relativa
Ambato (AMB)	Técnico Universitario	8	0.017
Cuenca (CUE)	Deportivo Cuenca	8	0.017
Guayaquil (GQUIL)	Barcelona	127	0.273
	Emelec	100	0.215
	Everest	2	0.004
	Filanbanco	4	0.009
	Nueve de Octubre	14	0.030
Milagro (MIL)	VSC Milagro	6	0.013
Quito (QUI)	América de Quito	8	0.017
	Deportivo Quito	22	0.047
	El Nacional	88	0.189
	Espoli	6	0.013
	LDU de Quito	50	0.108
	Universidad Católica	8	0.017
Riobamba (RIO)	Olmedo	14	0.030
<b>Total</b>		<b>465</b>	<b>1.000</b>

De los 465 partidos realizados por los quince clubes ecuatorianos ante clubes extranjeros, Barcelona es el que tiene mayor número de partidos (127) representando el 27.3% del total, le sigue Emelec con un total de 100 partidos que significa el 21.5% del total, luego se encuentra El Nacional con 88 partidos que indica el 18.9% del total, los equipos LDU de Quito, Deportivo Quito, Olmedo y Nueve de Octubre se los ubica a continuación, pues respectivamente tienen 50 (10.8%), 22 (4.7%), 14 (3%) y 14 (3%) partidos realizados contra clubes extranjeros, el resto de equipos aportan con porcentajes menores al 2%, nótese que Everest es el club ecuatoriano que menor cantidad de partidos (2) ha realizado contra clubes extranjeros en Copa Libertadores que significa el 0.4% del total.

**Condición del Equipo Ecuatoriano**

Esta variable indica la condición (local o visitante) del club ecuatoriano de fútbol en el partido contra un club extranjero en Copa Libertadores, se considera que un club de Ecuador actúa en condición de local cuando el partido se ha realizado en Ecuador y caso contrario se dice que es condición de visitante, cabe mencionar que el sistema de competición de la Copa Libertadores ha mantenido el sistema de realización de partidos de tipo: “ida y vuelta”, es decir que los partidos que realice un club ecuatoriano como local deben ser iguales a los realizados como visitante

**Tabla VIII**

Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)

**Condición del Equipo Ecuatoriano**

Condición de Club Ecuatoriano	N° de Partidos	Frecuencia Relativa
Local	233*	0.501
Visitante	232**	0.499
<b>Total</b>	<b>465</b>	<b>1.000</b>

\*Un partido suspendido / \*\*Dos partidos suspendidos

Los equipos ecuatorianos han enfrentado a los equipos extranjeros en 233 (50.1%) partidos en condición de local, mientras que 232 (49.9%) partidos han sido en condición de visitante, estas cifras nos indican que no ha existido una igualdad entre los partidos realizados de local y visita, esto es debido a que se suspendió un partido de local para el club Barcelona y dos partidos en condición de visita para el club Nueve de Octubre.

**Título del Equipo Ecuatoriano**

Esta variable indica el título que tiene un club ecuatoriano al momento de disputar un partido contra un club extranjero en el torneo, el título señala la posición final obtenida por un club ecuatoriano en el Campeonato Ecuatoriano de Fútbol, permitiéndole acceder a Copa Libertadores, entre los años 1961-1965 sólo participa el campeón, participan campeón y vicecampeón de Ecuador desde 1966 a 1999, y desde el año 2000 el equipo que se ubique en tercer lugar en el campeonato ecuatoriano, también participa.

**Tabla IX**

Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)

**Título de Participación del Equipo Ecuatoriano**

Título de Club Ecuatoriano	N° de Partidos	Frecuencia Relativa
Campeón	250	0.538
Vicecampeón	193	0.415
Tercero	22	0.047
<b>Total</b>	<b>465</b>	<b>1.000</b>

Se encontró que 250 (53.8%) partidos han sido efectuados por clubes ecuatorianos con título de “campeón”, 193 (41.5%) por clubes ecuatorianos

con título de “vicecampeón” y 22 (4.7%) por clubes ecuatorianos con título de “tercero”.

***País Sede del Equipo Extranjero***

El diseño del torneo ha permitido que los clubes ecuatorianos de fútbol disputen partidos con equipos de todos los países de Sudamérica y con el nuevo sistema de competición desde el año 1998, se han agregado a la disputa del torneo, los equipos de México (véase Tabla X).

**Tabla X**  
*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*  
**País Sede del Equipo Extranjero**

País Sede de Club Extranjero	Nº de Partidos	Frecuencia Relativa
Argentina	52	0.112
Bolivia	64	0.138
Brasil	54	0.116
Chile	62	0.133
Colombia	44	0.095
México	6	0.013
Paraguay	42	0.090
Perú	48	0.103
Uruguay	62	0.133
Venezuela	31	0.067
<b>Total</b>	<b>465</b>	<b>1.000</b>

De los 465 partidos de fútbol que han realizado clubes ecuatorianos en Copa Libertadores, 64 (13.8%) los realizaron frente clubes de Bolivia, luego se encuentran los partidos realizados frente clubes de Chile y Uruguay, pues representan el 13.3% cada uno, siguen los partidos realizados frente clubes de Brasil, Argentina y Perú, con el 11.6%, 11.2% y 10.3% respectivamente; los demás países aportan con porcentajes menores al 10%.

***Equipo Extranjero***

Se determinó que los clubes ecuatorianos que han participado en la Copa Libertadores desde 1961 al 2002 se han enfrentado a un total de 76 clubes extranjeros entre los 11 países; en la Tabla XI se presentan 29 clubes extranjeros que han realizado más de cinco partidos (1%) contra equipos ecuatorianos.

**Tabla XI**  
*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*  
**Equipo Extranjero**

País Sede de Club Extranjero	Club Extranjero	Nº de Partidos	Frecuencia Relativa
Argentina (Arg)	Boca Juniors	8	0.017
	Independiente	6	0.013
	River Plate	14	0.030
	San Lorenzo	8	0.017
Bolivia (Bol)	Bolívar	8	0.017
	Jorge Wilsterman	12	0.026
	Oriente Petrolero	10	0.022
	The Strongest	14	0.030

.....Sigue Tabla XI

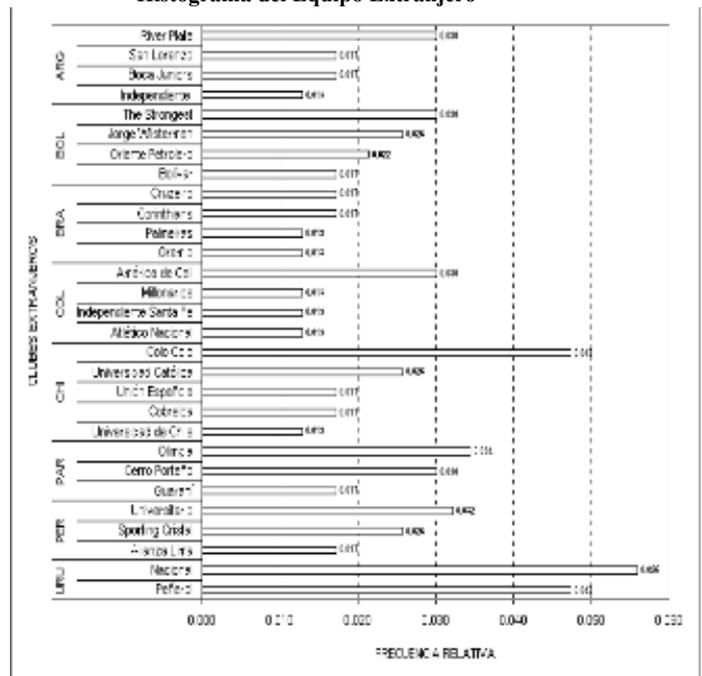
.....Continúa Tabla XI

Brasil (Bra)	Corinthians	8	0.017
	Cruzeiro	8	0.017
	Gremio	6	0.013
	Palmeiras	6	0.013
Chile (Chi)	Cobreloa	8	0.017
	Colo Colo	22	0.047
	Unión Española	8	0.017
	Universidad Católica	12	0.026
	Universidad de Chile	6	0.013
Colombia (Col)	América de Cali	14	0.030
	Atlético Nacional	6	0.013
	Independiente Santa Fe	6	0.013
	Millonarios	6	0.013
Paraguay (Par)	Cerro Porteño	14	0.030
	Guaraní	8	0.017
	Olimpia	16	0.034
Perú (Per)	Alianza Lima	8	0.017
	Sporting Cristal	12	0.026
	Universitario	15	0.032
Uruguay (Uru)	Nacional	26	0.056
	Peñarol	22	0.047

El equipo Nacional (Uru) es el club extranjero que más partidos ha realizado con clubes ecuatorianos en Copa Libertadores (1961-2002) con un total de 26 (5.66%) partidos, luego se tiene al Colo Colo (Chi) y Peñarol (Uru), pues cada uno tienen 22 partidos realizados que significan un 4.7% para cada club, siguen el club Olimpia (Par) y Universitario (Per) que tienen respectivamente 16 (3.4%) y 15 (3.2%) partidos realizados frente a clubes de Ecuador (véase también Gráfico 2).

**Gráfico 2**  
*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

**Histograma del Equipo Extranjero**



### 2.3 Datos Deportivos del Equipo Ecuatoriano en el Partido.

En esta sección se detallan las variables deportivas que se originan en un partido de fútbol realizado por los equipos ecuatorianos frente extranjeros en Copa Libertadores de América (1961-202).

#### Resultado del Equipo Ecuatoriano

Los clubes ecuatorianos realizaron 465 partidos de fútbol contra clubes extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002), de los cuales en 232 (49.9%) partidos perdieron, mientras que en 87 (18.7%) partidos se han producido empates entre ambos clubes y finalmente en 146 (31.4%) partidos los clubes ecuatorianos han vencido a los clubes extranjeros. (véase Tabla XII).

**Tabla XII**

*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

#### Resultado del Equipo Ecuatoriano

Resultado del Club Ecuatoriano	Nº de Partidos	Frecuencia Relativa
Perder	232	0.499
Empatar	87	0.187
Ganar	146	0.314
<b>Total</b>	<b>465</b>	<b>1.000</b>

#### Número de Goles a Favor del Equipo Ecuatoriano

La suma del número de goles realizados por clubes ecuatorianos a extranjeros en los 465 partidos es 536 goles, mientras que el número promedio de goles que realizan los clubes ecuatorianos a extranjeros por partido es  $1.153 \pm 0.054$  (véase Tabla XIII).

**Tabla XIII**

*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

#### Número de Goles a Favor para Equipos Ecuatorianos

Numero de Partidos Realizados	465
Total de Goles a Favor	536
Media	1.153
Mediana	1.000
Moda	1.000
Desviación Estándar	1.154
Varianza	1.332
Mínimo	0.000
Máximo	7.000
Coefficiente de Sesgo	1.135
Coefficiente de Curtosis	1.529

Mientras que la mediana nos indica que en el 50% de los partidos los clubes ecuatorianos anotan a un club extranjero un número de goles menor o igual a uno, 1.154 goles es la medida de dispersión de los datos en términos de la desviación estándar. Existe al menos un partido en que los clubes ecuatorianos no realizaron ningún gol y algún partido que realizaron siete goles, el número de goles que realizan los clubes ecuatorianos a extranjeros con mayor frecuencia (moda) en el torneo es 1.

En 158 (34%) partidos los clubes ecuatorianos no anotaron ningún gol a clubes extranjeros, por otro lado los clubes ecuatorianos realizaron un número mayor o igual que cinco goles a clubes extranjeros en 4 partidos (0.8%); más información se puede revisar en la Tabla XIV.

**Tabla XIV**

*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

#### Número de Goles a Favor del Equipo Ecuatoriano

Número de Goles a Favor del Club Ecuatoriano	Nº de Partidos	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
CERO	158	0.340	0.340
UNO	163	0.351	0.690
DOS	86	0.185	0.875
TRES	37	0.080	0.955
CUATRO	17	0.037	0.991
≥ CINCO	4	0.008	1.000
<b>Total</b>	<b>465</b>	<b>1.000</b>	

#### Número de Goles en Contra del Equipo Ecuatoriano

La suma del número de número de goles recibidos por clubes ecuatorianos de clubes extranjeros en los 465 partidos del torneo es 740 goles, mientras que el número promedio de goles que reciben los clubes ecuatorianos de extranjeros por partido es de  $1.591 \pm 0.064$  (véase Tabla XV).

**Tabla XV**

*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

#### Número de Goles en Contra para Equipos Ecuatorianos

Numero de Partidos Realizados	465
Total de Goles en Contra	740
Media	1.591
Mediana	1.000
Moda	1.000
Desviación Estándar	1.374
Varianza	1.889
Mínimo	0.000
Máximo	9.000
Coefficiente de Sesgo	1.074
Coefficiente de Curtosis	1.936

La mediana nos indica que en el 50% de los partidos los clubes ecuatorianos recibieron de un club extranjero un número de goles menor o igual a uno, 1.374 goles es la medida de dispersión de los datos en términos de la desviación estándar. Existe al menos un partido en que los clubes ecuatorianos no recibieron ningún gol y algún partido que recibieron nueve goles, el número de goles que realizan los clubes extranjeros a ecuatorianos con mayor frecuencia (moda) en el torneo es 1.

Se determinó que en 109 (23.4%) partidos los clubes ecuatorianos no recibieron ningún gol de clubes extranjeros, y además que los clubes ecuatorianos recibieron un número mayor o igual que seis goles de clubes extranjeros en 4 partidos (0.8%), véase Tabla XVI.

**Tabla XVI**

Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)

**Número de Goles en Contra del Equipo Ecuatoriano**

Número de Goles en Contra del Club Ecuatoriano	Nº de Partidos	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
CERO	109	0.234	0.234
UNO	139	0.299	0.533
DOS	117	0.252	0.785
TRES	57	0.123	0.908
CUATRO	27	0.058	0.966
CINCO	12	0.026	0.991
≥ SEIS	4	0.008	1.000
<b>Total</b>	<b>465</b>	<b>1.000</b>	

**Nacionalidad del Director Técnico del Club Ecuatoriano**

De los 465 partidos realizados por clubes ecuatorianos frente clubes extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002), en 149 (32%) han sido dirigidos por técnicos argentinos, seguidos de 114 (24.5%) partidos dirigidos por técnicos ecuatorianos, luego encontramos que 72 partidos (15.5%) han sido dirigidos por técnicos de Uruguay, seguidos por los 64 (13.8%) partidos que han sido dirigidos por técnicos de Brasil, los demás técnicos han dirigido un número de partidos que equivalen a porcentajes menores del 5% del total (véase Tabla XVII).

**Tabla XVII**

Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)

**Resultado del Club Ecuatoriano**

Nacionalidad del DT Club Ecuatoriano	Nº de Partidos	Frecuencia Relativa
Argentino	149	0.320
Boliviano	8	0.017
Brasileño	64	0.138
Chileno	22	0.047
Colombiano	24	0.052
Ecuatoriano	114	0.245
Italiano	4	0.009
Montenegrino	8	0.017
Uruguayo	72	0.155
<b>Total</b>	<b>465</b>	<b>1.000</b>

\*Europeo

**3. ANALISIS MULTIVARIADO**

Esta sección se presenta el análisis estadístico con enfoque multivariado, es decir, el tratamiento simultáneo de dos o más variables investigadas.

**3.1 Análisis Bivariado**

A continuación construimos mediante una Tabla bivariada la distribución conjunta entre dos variables ( $X_i$  y  $X_j$ ):

$$f(x_i, x_j) = P(X_i = x_i, X_j = x_j)$$

**Resultado vs. Hora de Inicio del Partido**

La distribución conjunta entre el resultado del club ecuatoriano y la hora de inicio del partido (véase Tabla XVIII), donde de 465 partidos, el 44.8% se iniciaron en un horario que oscila entre las [18:00 a 21:00), de los cuales los equipos ecuatorianos tuvieron como resultado en sus partidos, el 44.2% derrotas, 21.21% empates y 34.6% triunfos.

**Tabla XVIII**

Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)

**Distribución Conjunta de Resultado con Hora de Inicio**

Hora de Inicio del Partido	Resultado			Marginal de Hora de Inicio
	Perder	Empatar	Ganar	
[ 9:00 a 12:00 )	0.022	0.015	0.030	<b>0.067</b>
[ 12:00 a 15:00 )	0.017	0.028	0.062	<b>0.108</b>
[ 15:00 a 18:00 )	0.075	0.013	0.047	<b>0.135</b>
[ 18:00 a 21:00 )	0.198	0.095	0.155	<b>0.447</b>
[ 21:00 y más	0.187	0.037	0.019	<b>0.243</b>
<b>Marginal de Resultado</b>	<b>0.499</b>	<b>0.187</b>	<b>0.314</b>	<b>1.000</b>

Los clubes ecuatorianos han logrado vencer a clubes extranjeros en el 31.4% de los partidos realizados, de los cuales el 0.95% se realizaron en el horario de [9:00 a 12:00), el 19.75% en horario de [12:00 a 15:00), el 14.96% en horario de [15:00 a 18:00), el 49.36% en horario de [18:00 a 21:00) y el 6.05% en un horario mayor o igual de las 21:00 horas (véase Tabla XVIII).

**Resultado vs. Nacionalidad del Arbitro Central**

Analizando el resultado del club ecuatoriano con la nacionalidad del árbitro central, encontramos que los partidos realizados por clubes ecuatorianos frente clubes extranjeros en Copa Libertadores, el 15.5% han sido dirigidos por árbitros colombianos, de los cuáles los clubes ecuatorianos en el 34.84% perdieron, en el 27.74% empataron y en el 37.42% ganan a los clubes extranjeros (véase Tabla XIX).

**Tabla XIX**

Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)

**Distribución Conjunta de Resultado con Nacionalidad del Arbitro**

Nacionalidad del Arbitro Central	Resultado			Marginal de Arbitro
	Perder	Empatar	Ganar	
Argentino	0.084	0.022	0.028	<b>0.133</b>
Boliviano	0.009	0.011	0.032	<b>0.052</b>
Brasileño	0.054	0.011	0.017	<b>0.082</b>
Chileno	0.071	0.026	0.037	<b>0.133</b>
Colombiano	0.056	0.043	0.060	<b>0.159</b>
Ecuatoriano	0.002	0.000	0.000	<b>0.002</b>
Paraguayo	0.073	0.011	0.019	<b>0.103</b>
Peruano	0.054	0.022	0.060	<b>0.135</b>
Uruguayo	0.065	0.026	0.024	<b>0.114</b>
Venezolano	0.032	0.017	0.037	<b>0.086</b>
<b>Marginal del Resultado</b>	<b>0.499</b>	<b>0.187</b>	<b>0.314</b>	<b>1.000</b>

**Resultado vs. Club de Ecuador**

La distribución conjunta ente las variables *resultado del club ecuatoriano* y *club ecuatoriano*, muestra que Barcelona ha estado presente en el 27.3% de los partidos, de los cuales en: el 32.97% obtiene triunfos, el 23.81% empata el partido y pierde en el 43.22% (véase Tabla XX).

**Tabla XX**

*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

**Distribución Conjunta de Resultado con Club Ecuatoriano**

Club Ecuatoriano	Resultado			Marginal de Club Ecuatoriano
	Perder	Empatar	Ganar	
América de Quito	0.006	0.002	0.009	0.017
Barcelona	0.118	0.065	0.090	0.273
Deportivo Cuenca	0.009	0.000	0.009	0.017
Deportivo Quito	0.026	0.015	0.006	0.047
El Nacional	0.088	0.022	0.080	0.189
Emelec	0.114	0.045	0.056	0.215
Espoli	0.009	0.000	0.004	0.013
Everest	0.004	0.000	0.000	0.004
Filanbanco	0.006	0.002	0.000	0.009
LDU de Quito	0.049	0.028	0.030	0.108
Nueve de Octubre	0.022	0.002	0.006	0.030
Olmedo	0.019	0.000	0.011	0.030
Técnico Universitario	0.015	0.002	0.000	0.017
Universidad Católica	0.009	0.002	0.006	0.017
VSC Milagro	0.004	0.002	0.006	0.013
<b>Marginal de Resultado</b>	<b>0.499</b>	<b>0.187</b>	<b>0.314</b>	<b>1.000</b>

El porcentaje total de partidos ganados por equipos ecuatorianos frente extranjeros es del 31.4%, de los cuales aportan: América de Quito con el 2.87%, Barcelona el 28.66%, Deportivo Cuenca con el 2.87%, Deportivo Quito con el 1.91%, El Nacional con el 25.48%, Emelec con el 17.83%, Espoli con el 1.27%, Everest con el 0%, Filanbanco con el 0%, LDU de Quito con el 9.55%, Nueve de Octubre con el 1.91%, Olmedo con el 3.50%, Técnico Universitario con el 0%, Universidad Católica con el 1.91% y VSC Milagro con el 1.91%

**Resultado vs. Condición del Partido**

Para los clubes ecuatorianos, el 50.1% de los partidos son realizados en condición de Local, de los cuales en el 23.95% pierden, empatan el 23.15% y el 52.89% vencen a clubes extranjeros. Mientras que el 49.9% son en condición de Visitante, donde en el 75.75% pierden, empatan en el 14.23% y el 9.82% vencen a clubes extranjeros.

**Tabla XXI**

*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

**Distribución Conjunta de Resultado con Condición en Partido**

Condición del Club Ecuatoriano	Resultado			Marginal de Condición
	Perder	Empatar	Ganar	
Local	0.120	0.116	0.265	0.501
Visitante	0.378	0.071	0.049	0.499
<b>Marginal de Resultado</b>	<b>0.499</b>	<b>0.187</b>	<b>0.314</b>	<b>1.000</b>

**Resultado vs. País Sede de Club Extranjero**

En cuanto al análisis del *resultado del club ecuatoriano* y *el país sede del club extranjero*, el 13.8% de los partidos de equipos ecuatorianos lo han realizado con equipos de Bolivia, obteniendo derrotas en el 39.31%, empates en el 12.31% y triunfos en el 48.55%. También podemos anotar que los clubes ecuatorianos han logrado vencer al menos una vez a todos los equipos extranjeros (entendiéndose por su país sede) excepto a los clubes de México.

**Tabla XXII**

*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

**Distribución Conjunta de Resultado con País Sede de Club Extranjero**

País Sede del Club Extranjero	Resultado			Marginal de País Sede Extranjero
	Perder	Empatar	Ganar	
Argentina	0.067	0.019	0.026	0.112
Bolivia	0.054	0.017	0.067	0.138
Brasil	0.067	0.019	0.030	0.116
Chile	0.069	0.032	0.032	0.133
Colombia	0.049	0.017	0.028	0.095
México	0.011	0.002	0.000	0.013
Paraguay	0.037	0.019	0.034	0.090
Perú	0.034	0.026	0.043	0.103
Uruguay	0.092	0.017	0.024	0.133
Venezuela	0.019	0.017	0.030	0.067
<b>Marginal de Resultado</b>	<b>0.499</b>	<b>0.187</b>	<b>0.314</b>	<b>1.000</b>

**Resultado vs. Nacionalidad del Director Técnico(DT)**

Resulta de importancia evaluar la distribución conjunta entre el *resultado del club ecuatoriano* y *la nacionalidad del Director Técnico del club ecuatoriano*, nótese que el 32% de los partidos de los equipos ecuatorianos fueron dirigidos por directores técnicos de Argentina, con los cuales en el 47.81% se perdió, mientras que en el 20.94% se empató y en el 31.55% se logró vencer a los clubes extranjeros (véase Tabla XXIII).

**Tabla XXIII**

*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

**Distribución Conjunta de Resultado con Nacionalidad del Director Técnico**

Nacionalidad del DT Club Ecuatoriano	Resultado			Marginal de Nacionalidad DT de Club Ecuatoriano
	Perder	Empatar	Ganar	
Argentino	0.153	0.067	0.101	0.320
Boliviano	0.011	0.000	0.006	0.017
Brasileño	0.058	0.028	0.052	0.138
Chileno	0.026	0.011	0.011	0.047
Colombiano	0.017	0.009	0.026	0.052
Ecuatoriano	0.142	0.045	0.058	0.245
Italiano (Europeo)	0.004	0.000	0.004	0.009
Montenegrino (Europeo)	0.006	0.004	0.006	0.017
Uruguayo	0.082	0.024	0.049	0.155
<b>Marginal del Resultado</b>	<b>0.499</b>	<b>0.187</b>	<b>0.314</b>	<b>1.000</b>

### 3.2 Tablas de Contingencia

Al aplicar la técnica de las tablas de contingencia entre *resultado del club ecuatoriano con el resto de variables*, se obtienen los resultados que se presentan en la Tabla XXIV.

**Tabla XXIV**  
Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)

Resumen del Análisis de Contingencia			
VARIABLE X <sub>i</sub>	VARIABLE X <sub>j</sub>	Valor P	Conclusión
Hora de Inicio del Partido	Resultado del Club Ecuador	0.000	DEP
Nacionalidad del Arbitro Central	Resultado del Club Ecuador	0.000	DEP
País donde se realizó el Partido	Resultado del Club Ecuador	0.000	DEP
Ciudad donde se realizó el Partido	Resultado del Club Ecuador	0.000	DEP
Estadio donde se realizó el Partido	Resultado del Club Ecuador	0.000	DEP
Condición del Club Ecuatoriano	Resultado del Club Ecuador	0.000	DEP
N° de Goles Favor del Club Ecuatoriano	Resultado del Club Ecuador	0.000	DEP
N° de Goles Contra del Club Ecuatoriano	Resultado del Club Ecuador	0.000	DEP
Fase de Copa Libertadores	Resultado del Club Ecuador	0.378	IND
Ciudad Sede del Club Ecuatoriano	Resultado del Club Ecuador	0.171	IND
Club Ecuatoriano	Resultado del Club Ecuador	0.109	IND
Título del Club Ecuatoriano	Resultado del Club Ecuador	0.460	IND
Club Extranjero	Resultado del Club Ecuador	0.344	IND
Nacionalidad del DT del Club Ecuatoriano	Resultado del Club Ecuador	0.531	IND
N° de Jugadores Extranjeros del Club Ecuatoriano	Resultado del Club Ecuador	0.060	IND
País Sede del Club Extranjero	Resultado del Club Ecuador	0.003	NSPC
N° de Cambios de Jugadores en Club Ecuatoriano	Resultado del Club Ecuador	0.007	NSPC

DEP = Dependientes ; IND = Independientes ; NSPC = No se puede Concluir

El valor P que se obtiene en la prueba anterior, sirve para concluir si el par de variables que se están analizando son dependientes (cuando el valor p está entre 0.000 a 0.001); independientes (cuando el valor p está entre 0.010 a 1.000); ó no se puede concluir (cuando el valor p está entre 0.002 a 0.009)

### 3.3 Análisis de Componentes Principales (ACP)

En el ACP, la matriz de datos corresponde a trece variables cuantitativas. Para determinar si es apropiado aplicar la técnica, se utiliza el contraste de Bartlett(1950), que bajo supuestos de normalidad propone:

$$H_0: \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_{22} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_{pp} \end{bmatrix} \quad \text{vs.} \quad H_1: \text{No es verdad } H_0$$

Si la hipótesis nula es rechazada, es evidencia de que existen correlaciones entre algunos de los pares de variables, por lo que sería aconsejable utilizar el ACP, en la Tabla XXV se muestra la prueba de

Bartlett, donde el valor  $p = 0.000$ , por lo que se dice que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula  $H_0$  y proceder a aplicar ACP, ya que al menos un par de variables está correlacionada.

**Tabla XXV**  
Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)  
Prueba de Bartlett

Estadístico de prueba	124820.75
Grados de libertad	153
Valor p	0.000

Utilizando los criterios de la media de los valores propios ( $\lambda_i$ ) y el gráfico de sedimentación aplicados a la matriz de datos originales, se sugiere retener cuatro Componentes, las cuales consiguen el 58% de explicación de la varianza total. Como las variables que se utilizaron en la matriz de datos originales para este estudio no se encuentran en similar escala, surge un inconveniente, pues las variables que tienen escalas “mayores” absorberán los pesos más significativos en las Componentes Principales, por lo que se aplica la estandarización, que consiste en la diferencia entre el valor observado  $x_{ij}$  de cada variable y la media estimada  $\bar{x}_j$  dividida para la desviación estándar estimada por  $s_j$  de las variables, es decir:



donde  $Z_1, Z_2, \dots, Z_p$  son los valores estandarizados de las variables  $X_1, X_2, \dots, X_p$ , supera este inconveniente, pues lleva las variables a una misma escala. Al estandarizar la matriz de datos originales y aplicarles el ACP, se determina nuevamente cuatro Componentes Principales que explican el 58% de la varianza total, lo cual no significa una reducción deseable y luego se efectúa el método Varimax, pero sin ninguna mejoría en la reducción de datos y explicación de la varianza.

### 3.4 Correlación Canónica

La técnica estadística multivariada Correlación Canónica permite identificar y cuantificar el grado de asociación lineal entre dos conjuntos de variables, buscamos con “pares” de variables observables explicar la relación que existe entre dos grupos de variables, donde el primer grupo de p variables, es representado por  $\mathbf{X}^{(1)}$  y el segundo grupo de q variables, es representado por  $\mathbf{X}^{(2)}$ ; y el primer vector tiene un número de componentes menor o igual al número de componentes del segundo vector, es decir  $p \leq q$ .

Para este estudio se definieron las variables en tres grupos: *Programación y Lugar de Realización del Partido, Identificación del Club Ecuatoriano y Extranjero y Datos Deportivos del Club Ecuatoriano en el Partido.*

### Grupo 1: Programación y Lugar de Realización del Partido ( $X^{(1)}$ )

Este primer vector aleatorio  $X^{(1)}$  con tamaño  $p = 7$ , está formado por las siguientes variables:

- $X_{11}$ : Fase de Copa Libertadores
- $X_{21}$ : Hora de Inicio de Partido
- $X_{31}$ : Nacionalidad del Arbitro Central
- $X_{41}$ : País donde se realizó Partido
- $X_{51}$ : Ciudad donde se realizó Partido
- $X_{61}$ : Estadio donde se realizó Partido
- $X_{71}$ : Asistencia de Público al Partido

### Grupo 2: Identificación del Club Ecuatoriano y Extranjero ( $X^{(2)}$ )

El segundo vector aleatorio  $X^{(2)}$  con tamaño  $p = 7$ , está formado por las siguientes variables:

- $X_{12}$ : Ciudad Sede de Club Ecuatoriano
- $X_{22}$ : Club Ecuatoriano
- $X_{32}$ : Condición del Club Ecuatoriano
- $X_{42}$ : Título del Club Ecuatoriano
- $X_{52}$ : País Sede del Club Extranjero
- $X_{62}$ : Ciudad Sede del Club Extranjero
- $X_{72}$ : Club Extranjero

### Grupo 3: Datos Deportivos de Club Ecuatoriano en el Partido ( $X^{(3)}$ )

El tercer vector aleatorio  $X^{(3)}$  con tamaño  $p = 10$ , está formado por las siguientes variables:

- $X_{13}$ : Resultado del Club Ecuatoriano
- $X_{23}$ : Goles a Favor del Club Ecuatoriano
- $X_{33}$ : Goles en Contra del Club Ecuatoriano
- $X_{43}$ : Tarjetas Amarillas del Club Ecuatoriano
- $X_{53}$ : Tarjetas Rojas del Club Ecuatoriano
- $X_{63}$ : Número de Cambios de Jugadores del Club Ecuatoriano
- $X_{73}$ : Número de Jugadores Ecuatorianos en Club Ecuatoriano
- $X_{83}$ : Número de Jugadores Extranjeros en Club Ecuatoriano
- $X_{93}$ : Número de Jugadores Nacionalizados en Club Ecuatoriano
- $X_{103}$ : Nacionalidad del DT del Club Ecuatoriano

Entre los grupos "Programación y Lugar de Realización del Partido" e "Identificación del Club Ecuatoriano", se encontró que entre el primer conjunto de variables con  $p = 7$  y en el segundo conjunto con  $q = 7$ , la variable  $U_k$  corresponde a la  $k$ -ésima combinación lineal de las características del Grupo 1 y  $V_k$  a las características del Grupo 2.

Los coeficientes de las correlaciones canónicas de cada par de variables (véase Tabla XXVI), en este caso siete, se consideran correlaciones canónicas significativas (sean mayores a  $|0.5|$ ); con este criterio se obtuvo dos pares ( $U_1, V_1$ ) y ( $U_2, V_2$ ) que tienen correlación canónica significativa, pues  $Corr(U_1, V_1) = 0.740$  y  $Corr(U_2, V_2) = 0.701$ .

**Tabla XXVI**

*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

**Correlación Canónica**

Par de variables	1	2	3	4	5	6	7
Correlación Canónica	0.740	0.701	0.453	0.302	0.197	0.105	0.012

En la Tabla XXVII y XXVIII se muestran los respectivos coeficientes de las variables canónicas consideradas  $U_i$  y  $V_i$  ( $i=1,2$ )

**Tabla XXVII**

*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

**Coefficientes de las Variables Canónicas de Programación y Lugar de Realización del Partido**

VECTOR	COEFICIENTES	
	$U_1$	$U_2$
<b>PROGRAMACIÓN Y LUGAR DE REALIZACIÓN DEL PARTIDO</b>		
Fase de Copa Libertadores	-0.058	-0.024
Horario de Inicio Partido	-0.298	-0.023
Nacionalidad del Arbitro Central	-0.005	0.163
País donde se realizó el Partido	<b>0.716</b>	-0.591
Ciudad donde se realizó el Partido	0.506	<b>0.741</b>
Estadio donde se realizó Partido	0.041	-0.002
Asistencia de Público al Partido	-0.042	0.051

**Tabla XXVIII**

*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

**Coefficientes de las Variables Canónicas de Identificación del Club Ecuatoriano y Extranjero**

VECTOR	COEFICIENTES	
	$V_1$	$V_2$
<b>IDENTIFICACIONA DEL CLUB ECUATORIANO Y EXTRANJERO</b>		
Ciudad Sede de Equipo Ecuatoriano	0.332	-0.376
Equipo Ecuatoriano	0.036	0.005
Condición de Equipo Ecuatoriano	-0.393	0.172
Título de Equipo Ecuatoriano	0.015	-0.013
País Sede de Equipo Extranjero	<b>0.743</b>	0.629
Ciudad Sede de Equipo Extranjero	0.468	<b>-0.662</b>
Equipo Extranjero	-0.009	-0.020

El primer par de variables canónicas, está constituido como combinaciones lineales, de la siguiente manera:

$$U_1 = - [ 0.058 \times \text{Fase de Copa Libertadores} ] - [ 0.298 \times \text{Hora de Inicio de Partido} ] - [ 0.005 \times \text{Nacionalidad del Arbitro Central} ] + [ 0.716 \times \text{País donde se realizó el Partido} ] + [ 0.506 \times \text{Ciudad donde se realizó el Partido} ] + [ 0.041 \times \text{Estadio donde se realizó Partido} ] - [ 0.042 \times \text{Asistencia de Público al Partido} ]$$

$$V_1 = [ 0.332 \times \text{Ciudad Sede de Equipo Ecuatoriano} ] + [ 0.036 \times \text{Equipo Ecuatoriano} ] - [ 0.393 \times \text{Condición de Equipo Ecuatoriano} ] + [ 0.015 \times \text{Título de Equipo Ecuatoriano} ] + [ 0.743 \times \text{País Sede de Equipo Extranjero} ] + [ 0.468 \times \text{Ciudad Sede de Equipo Extranjero} ] - [ 0.009 \times \text{Equipo Extranjero} ]$$

La característica de mayor "peso" en el conjunto denominado "Programación y Realización del Partido" es el país donde se realizó el partido y en el conjunto de "Identificación del Club Ecuatoriano y Extranjero" la característica con mayor peso es el país sede de club extranjero.

El segundo par de variables canónicas, está constituido como combinaciones lineales, de la siguiente manera

$$U_2 = \left[ -0.024 \times \text{Fase de Copa Libertadores} \right] - \left[ 0.023 \times \text{Hora de Inicio de Partido} \right] - \left[ 0.163 \times \text{Nacionalidad del Arbitro Central} \right] - \left[ 0.591 \times \text{País donde se realizó el Partido} \right] + \left[ 0.741 \times \text{Ciudad donde se realizó el Partido} \right] - \left[ 0.002 \times \text{Estadio donde se realizó Partido} \right] + \left[ 0.051 \times \text{Asistencia de Público al Partido} \right]$$

$$V_2 = \left[ -0.376 \times \text{Ciudad Sede de Equipo Ecuatoriano} \right] + \left[ 0.005 \times \text{Equipo Ecuatoriano} \right] + \left[ 0.172 \times \text{Condición de Equipo Ecuatoriano} \right] - \left[ 0.013 \times \text{Título de Equipo Ecuatoriano} \right] + \left[ 0.629 \times \text{País Sede de Equipo Extranjero} \right] - \left[ 0.662 \times \text{Ciudad Sede de Equipo Extranjero} \right] - \left[ 0.020 \times \text{Equipo Extranjero} \right]$$

La característica de mayor “peso” en el conjunto denominado “Programación y Realización del Partido” es la ciudad donde se realizó el partido y en el conjunto de “Identificación del Club Ecuatoriano y Extranjero” la característica con mayor peso es la ciudad sede del club extranjero.

Entre los grupos “Programación y Realización del Partido” y “Datos Deportivos del Club Ecuatoriano” se encontró una correlación canónica igual a 0.441 por lo que no se reporta tabla alguna sobre esto. Mientras que para los grupos “Identificación del Club Ecuatoriano y Extranjero” y “Datos Deportivos del Club Ecuatoriano” se obtuvo un par  $(U_1, V_1)$  que tienen correlación canónica significativa que registran  $Corr(U_1, V_1) = 0.580$

**Tabla XXIX**

*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

**Correlación Canónica**

Par de variables	1	2	3	4	5	6	7
Correlación Canónica	0.580	0.459	0.317	0.272	0.189	0.154	0.081

En la Tabla XXX y XXXI se muestran los respectivos coeficientes de la variable canónica considerada  $(U_1, V_1)$

**Tabla XXX**

*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

**Coefficientes de las Variables Canónicas de Identificación del Club Ecuatoriano y Extranjero**

VECTOR	COEFICIENTES	
IDENTIFICACION DEL CLUB ECUATORIANO Y EXTRANJERO	$U_1$	$U_2$
Ciudad Sede de Equipo Ecuatoriano	0.248	-0.940
Equipo Ecuatoriano	-0.120	-0.061
Condición de Equipo Ecuatoriano	-0.960	-0.177
Título de Equipo Ecuatoriano	-0.088	-0.234
País Sede de Equipo Extranjero	0.005	-0.131
Ciudad Sede de Equipo Extranjero	-0.084	-0.047
Equipo Extranjero	0.057	-0.084

**Tabla XXXI**

*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

**Coefficientes de las Variables Canónicas de Datos Deportivos del Club Ecuatoriano**

VECTOR	COEFICIENTES	
	$V_1$	$V_2$
DATOS DEPORTIVOS DEL CLUB ECUATORIANO		
Resultado de Partido para el Club Ecuatoriano	0.617	-0.016
Goles a Favor del Club Ecuatoriano	0.153	-0.093
Goles en Contra del Club Ecuatoriano	-0.267	0.064
Tarjetas Amarillas del Club Ecuatoriano	-0.108	0.214
Expulsiones o Tarjetas Rojas del Club Ecuatoriano	-0.118	0.157
Sustituciones o Cambios de Jugadores en Club Ecuatoriano	0.510	0.332
Jugadores Ecuatorianos en Club Ecuatoriano	-1.003	0.575
Jugadores Extranjeros en Club Ecuatoriano	-0.860	-0.032
Jugadores Nacionalizados en Club Ecuatoriano	-0.213	-0.547
Nacionalidad del Técnico del Club Ecuatoriano	0.072	0.096

El primer par de variables canónicas, está constituido como combinaciones lineales, de la siguiente manera:

$$U_1 = \left[ 0.248 \times \text{Ciudad Sede de Equipo Ecuatoriano} \right] - \left[ 0.120 \times \text{Equipo Ecuatoriano} \right] - \left[ 0.960 \times \text{Condición de Equipo Ecuatoriano} \right] - \left[ 0.088 \times \text{Título de Equipo Ecuatoriano} \right] + \left[ 0.005 \times \text{País Sede de Equipo Extranjero} \right] - \left[ 0.084 \times \text{Ciudad Sede de Equipo Extranjero} \right] + \left[ 0.057 \times \text{Equipo Extranjero} \right]$$

$$V_1 = \left[ 0.617 \times \text{Resultado de Partido para el Club Ecuatoriano} \right] + \left[ 0.153 \times \text{Goles a Favor del Club Ecuatoriano} \right] - \left[ 0.267 \times \text{Goles en Contra del Club Ecuatoriano} \right] - \left[ 0.108 \times \text{Tarjetas Amarillas del Club Ecuatoriano} \right] - \left[ 0.118 \times \text{Tarjetas Rojas del Club Ecuatoriano} \right] + \left[ 0.510 \times \text{Cambios de Jugadores en Club Ecuatoriano} \right] - \left[ 1.003 \times \text{Jugadores Ecuatorianos en Club Ecuatoriano} \right] - \left[ 0.860 \times \text{Jugadores Extranjeros en Club Ecuatoriano} \right] - \left[ 0.213 \times \text{Jugadores Nacionalizados en Club Ecuatoriano} \right] + \left[ 0.072 \times \text{Nacionalidad del Técnico del Club Ecuatoriano} \right]$$

La característica de mayor “peso” en el conjunto denominado “Identificación del Club Ecuatoriano y Extranjero” es la condición del equipo ecuatoriano y en el conjunto de “Datos Deportivos del Club Ecuatoriano en el Partido” la característica con mayor peso es el número de jugadores ecuatorianos en Club Ecuatoriano.

**4. COEFICIENTES DE RENDIMIENTO**

Con los datos recolectados se procedió a encontrar el coeficiente de rendimiento de los equipos ecuatorianos en Copa Libertadores (1961-2002), tal coeficiente se lo calcula en base al sistema de dos puntos que se utilizó hasta el año 1994 que consiste “en otorgar dos puntos por partido ganado, un punto por partido empatado y cero puntos por partido perdido”, desde el año 1995 se utiliza el sistema de tres puntos que únicamente varía en que se otorga tres puntos por partido ganado, en la Tabla XXXII se presenta el coeficiente de rendimiento de acuerdo a los dos sistemas que se han utilizado en la Copa Libertadores (1961-2002).

**Tabla XXXII**

*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*

**Coefficientes de Rendimiento por Sistema**

		PP	PE	PG	TOTAL	PO	PD	CR
Sistema Dos Puntos	N	165	65	105	335	275	670	0.410
	FR	0.493	0.194	0.313	1.000			
Sistema Tres Puntos	N	67	22	41	130	145	390	0.372
	FR	0.515	0.169	0.315	1.000			

PP = Partido Perdido; PE = Partido Empatado; PG = Partido Ganado

PO = Puntos Obtenidos; PD = Puntos Disponibles; CR = Coeficiente de Rendimiento

Nótese que los equipos ecuatorianos han tenido mejor coeficiente de rendimiento (0.410) bajo el sistema de dos puntos que estaba en vigencia hasta el año 1994, puesto que el coeficiente de rendimiento (0.372) bajo el sistema de tres puntos ha sido mucho menor.

De igual manera se presenta el coeficiente de rendimiento para cada equipo ecuatoriano (con base al sistema de dos puntos) en la Tabla XIII.

**Tabla XXXIII**  
*Partidos de Clubes Ecuatorianos frente Clubes Extranjeros en Copa Libertadores (1961-2002)*  
**Coefficientes de Rendimiento por Equipo Ecuatoriano**

Equipos Ecuatorianos	Puntos Disputa	Puntos Obtiene	Coefficiente Rendimiento
Técnico Universitario	24	4	0.167
Equipos Ambato	24	4	0.167
Deportivo Cuenca	26	11	0.423
Equipos Cuenca	26	11	0.423
Barcelona	328	155	0.473
Emelec	254	104	0.409
Nueve de Octubre	40	8	0.200
Filanbanco	12	1	0.083
Everest	4	0	0.000
Equipos Guayaquil	638	268	0.420
VSC Milagro	16	8	0.500
Equipos Milagro	16	8	0.500
América de Quito	24	10	0.417
Deportivo Quito	60	22	0.367
Espoli	16	4	0.250
LDU de Quito	130	61	0.469
El Nacional	232	115	0.496
Universidad Católica	24	10	0.417
Equipos Quito	486	222	0.457
Olmedo	28	10	0.357
Equipos Riobamba	28	10	0.357
<b>Total</b>	<b>1218</b>	<b>523</b>	<b>0.429</b>

El mayor coeficiente de rendimiento que registra un club ecuatoriano es de 0.500, que lo posee el VSC Milagro, seguido del 0.496 que tiene El Nacional, mientras que el menor coeficiente de rendimiento lo registra el Everest pues tiene un 0.000, a nivel general los equipos ecuatorianos poseen un 0.429 de coeficiente de rendimiento, es decir que obtienen el 42.9% de los puntos que disputan.

## 5. CONCLUSIONES

1. Ecuador después de 41 años de participaciones por intermedio de sus equipos de fútbol en la Copa

Libertadores ha realizado 537 partidos, de los cuales 465 (86.60%) fueron desarrollados ante equipos extranjeros, mientras que 72 (13.4%) partidos se realizaron entre equipos ecuatorianos.

2. De los 48 equipos ecuatorianos de fútbol que han participado entre los años 1957 al 2001, en el Campeonato Ecuatoriano de Fútbol No Aficionado "Primera Categoría A", únicamente quince equipos al ubicarse como campeón (desde el año 1961), vicecampeón (desde el año 1966) o tercero (desde el año 2000), lograron clasificar a la Copa Libertadores de América.

3. De los quince equipos ecuatorianos que han participado en la Copa Libertadores (1961-2002); uno de Ambato (Técnico Universitario), uno de Cuenca (Deportivo Cuenca); cinco son de Guayaquil (Barcelona, Emelec, Nueve de Octubre, Filanbanco y Everest); uno de Milagro (VSC Milagro); seis de Quito (América de Quito, Deportivo Quito, Espoli, LDU de Quito, El Nacional y Universidad Católica); y finalmente uno de Riobamba (Olmedo).

4. Los equipos que registran mayores participaciones son de mayor a menor: Barcelona con 19 (23.2%), El Nacional con 17 (20.7%), Emelec con 16 (19.5%) y LDU de Quito con 8 (9.8%), es decir estos cuatro equipos acumulan el 73.2% del total de 82 participaciones. Mientras que Deportivo Quito cuenta con 5 participaciones (6.1%), Nueve de Octubre con 3 (3.7%) y cinco equipos (América de Quito, Deportivo Cuenca, Olmedo, Técnico Universitario, Universidad Católica) han participado en dos ocasiones que equivale al 2.4% para cada uno, mientras que cuatro equipos (Espoli, Everest, Filanbanco, VSC Milagro) han participado cada uno en una sola ocasión que significa el 1.20% para cada uno.

5. En cuanto al resultado obtenido por clubes ecuatorianos en los 465 partidos realizados en Copa Libertadores, 232 (49.9%) han perdido con clubes extranjeros, mientras que en 87 (18.7%) han empatado ambos equipos y finalmente en 146 (31.4%) partidos los clubes ecuatorianos han derrotado a los clubes extranjeros.

6. Efectuando el análisis de componentes principales con los datos originales, resultaron cuatro componentes principales que explican el 58% de la varianza total, por lo que se procedió a estandarizar para resolver problemas de escala, pero nuevamente se obtiene cuatro componentes que explicaron el 58% de la varianza, lo cual no significó una reducción deseable, y por lo tanto no se comenta más al respecto.

7. Aplicando Correlación Canónica a los tres grupos de variables representados por los vectores  $X^1$ ,  $X^2$  y  $X^3$ , se encontró que: existe un par de variables canónicas significativas entre  $X^1$

( Programación y Lugar de Realización del Partido) y  $X^2$  (Identificación del Club Ecuatoriano y Extranjero), puesto que le corresponde un coeficiente de correlación canónica de 0.704

10. Se elaboró un sistema de información (SIFEC 1.0) que está relacionado con la base de datos que almacena toda la información correspondiente a los

partidos realizados por los equipos ecuatorianos de fútbol en Copa Libertadores (1961-2002), y que brinda un complemento adicional a la investigación estadística realizada.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **TRUJILLO, I.**(2003). “*Estadística y Construcción de Base de Datos de la Intervención a nivel internacional de los equipos de balompié*”, Tesis de Grado ESPOL, Guayaquil, Ecuador.
2. **MERA, E. y ZURITA, G.**”*Análisis Estadístico de Algunas Características del Magisterio Fiscal de la Provincia del Guayas*”, Revista Matemática: Una Publicación del ICM-ESPOL, Vol 1 ,Nº1.
4. **VELASQUEZ, M.** (1998). “*El Fútbol Ecuatoriano y su Selección Nacional*”, Primera Edición, Poligráfica C.A, Guayaquil-Ecuador.
5. **BUSTAMANTE, G.** (2002). “*¿Cuánto Sabe Usted de Fútbol?*”, PPL Impresores, Quito-Ecuador.
6. **JOHNSON, D.** (1998). *Métodos Multivariados Aplicados al Análisis de Datos*, International Thompson Editores, México, México.
7. **VISAUTA, V.** (1997). “*Análisis Estadístico con SPSS para Windows*”, McGraw-Hill / Interamericana S.A., Madrid-España.
8. **MENDEHALL W.** (1994). “*Estadística Matemática con Aplicaciones y Métodos*”, Segunda Edición, McGraw-Hill, México DF-México.
9. **JOHNSON, R AND WICHERN, W** (1998). *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Prentice Hall, Upper Saddle river, New Jersey, USA.
10. **VAUGHN, W.** (1998). “*Programación de SQL Server 7.0 con Visual Basic 6.0*”, Sexta Edición, McGraw-Hill, Madrid-España
11. **DIARIOS EL TELEGRAFO Y EL UNIVERSO** (Diversas Ediciones), Secciones Deportivas, 1961-2002.
12. **RSSSF** (2003). “*Cifras y Resultados de Copa Libertadores de América*”, <http://www.rsssf.com/sacups/copalib.html> , (Julio 2002).