

Impacto económico del Covid 19 en el Sector Hotelero de Colombia para el año 2020.

Medido desde un modelo LOGIT.

Presentado por:

Javier Alberto Booder Valencia

Maestría en Finanzas Corporativas

Colegio de Estudios Superiores de Administración CESA

Bogotá D.C.

2022

Impacto económico del Covid 19 en el Sector Hotelero de Colombia para el año 2020.

Medido desde un modelo LOGIT.

Presentado por:

Javier Alberto Booder Valencia

Director:

Edgardo Cayón Fallón

Maestría en Finanzas Corporativas

Colegio de Estudios Superiores de Administración CESA

Bogotá D.C.

2022

Tabla de contenido

1.	Planteamiento del problema.....	6
2.	Hipótesis	19
3.	Objetivos.....	20
3.1	Objetivo general.....	20
3.2	Objetivos específicos	20
4	Estado del arte.....	20
5	Marco teórico	30
5.1	El teorema de Modigliani-Miller:	30
5.2	La teoría de la compensación:.....	31
5.2.1	Teoría de la compensación estática:.....	32
5.2.2	La teoría de la compensación dinámica:.....	32
5.3	La teoría del orden jerárquico:.....	33
5.4	La teoría del <i>Market Timing</i> :.....	33
6	Metodología.....	35
6.1	Resultados esperados	41
6.2	Muestra y Datos	41
6.3	Selección de Indicadores.....	47
6.4	Resultados Modelo Inicial de Regresión Logit.....	52
6.5	Resultados Segundo Modelo de Regresión Logit con variables significativas.	53
6.6	Análisis de resultados Segundo Modelo Regresión Logit con variables significativas.	54
6.7	Resultados tercer modelo de Regresión Logit con indicadores de solo cuentas del Balance General	56
6.8	Análisis de resultados tercer modelo de Regresión Logit con indicadores de solo cuentas del Balance General	58
6.9	Resultados cuarto modelo de Regresión Logit con indicadores que relacionan cuentas PYG y Balance General.....	59
6.10	Análisis de Resultados cuarto modelo de Regresión Logit con indicadores que relacionan cuentas PYG y Balance General.	60
6.11	Resultados Modelo Inicial de Regresión Logit Winsorizado	61
6.12	Análisis de Resultados Quinto modelo de Regresión Logit con indicadores winzorizados.....	64
7	Conclusiones.....	66
8	Referencias	70

Índice de Figuras

Figura 1	<i>Casos confirmados acumulados de COVID-19 en el mundo</i>	8
Figura 2	<i>Casos confirmados diarios de COVID-19 en el mundo</i>	8
Figura 3	<i>Casos muertes confirmadas acumulados de COVID-19 en el mundo</i>	9
Figura 4	<i>Casos muertes confirmados diarios de COVID-19 en el mundo.</i>	9
Figura 5	<i>Muertes diarias confirmadas por covid 19, promedio de 7 días consecutivos en el mundo.</i>	10
Figura 6	<i>Casos confirmados acumulados de COVID-19 en Colombia.</i>	11
Figura 7	<i>Casos muertes confirmadas acumuladas de COVID-19 en Colombia.</i>	12
Figura 8	<i>PIB Mundial Vs Colombia.</i>	13
Figura 9	<i>Porcentaje de movilización mensual de turistas internacionales 2020.</i>	15
Figura 10	<i>Movilización mensual de turistas internacionales 2020 vs 2019.</i>	16
Figura 11	<i>Distribución en puntos porcentuales del porcentaje de ocupación según motivo de viaje total nacional enero de 2019 – diciembre 2020.</i>	17
Figura 12	<i>Variaciones anuales y contribuciones de los ingresos reales, personal ocupado y salarios. Total nacional y 12 regiones. diciembre de 2019 – diciembre 2020.</i>	19

Índice de Tablas

Tabla 1	<i>Clasificación de estados financieros por años sector alojamiento.</i>	41
Tabla 2	<i>Base de datos depurada de estados financieros por años sector alojamiento.</i>	42
Tabla 3	<i>Base de datos clasificada por grupos y por años.</i>	43
Tabla 4	<i>Estadísticas descriptivas de principales obtenidas de los estados financieros de las empresas que incluidas en el grupo 0 – En Quiebra.</i>	44
Tabla 5	<i>Estadísticas descriptivas de principales obtenidas de los estados financieros de las empresas que incluidas en el grupo 1 – Sanas.</i>	45
Tabla 6	<i>Indicadores financieros seleccionados.</i>	47
Tabla 7	<i>Estadísticas descriptivas de principales indicadores obtenidos de los estados financieros de las empresas que incluidas en el grupo 0 – En quiebra.</i>	50

Tabla 8	<i>Estadísticas descriptivas de principales indicadores obtenidos de los estados financieros de las empresas que incluidas en el grupo 1 – Sanas.</i>	51
Tabla 9	Indicadores Financieros Excluidos.	51
Tabla 10	<i>Resultados del modelo inicial de regresión logit.</i>	52
Tabla 11	<i>Resultados del segundo modelo de regresión logit con variables significativas.</i>	53
Tabla 12	<i>Expectation-Prediction Evaluation for Binary Specification.</i>	55
Tabla 13	<i>Indicadores con solo cuentas del Balance General.</i>	56
Tabla 14	<i>Resultados del tercer modelo de regresión logit con indicadores del Balance General.</i>	57
Tabla 15	<i>Expectation-Prediction Evaluation for Binary Specification.</i>	58
Tabla 16	<i>Indicadores que relacionan cuentas del Balance General y PYG.</i>	59
Tabla 17	<i>Resultados cuarto modelo de Regresión Logit con indicadores que relacionan cuentas del Balance y PYG.</i>	59
Tabla 18	<i>Expectation-Prediction Evaluation for Binary Specification.</i>	60
Tabla 19	<i>Estadísticas Descriptivas Indicadores Winsorizados.</i>	62
Tabla 20	<i>Resultados modelo de Regresión Logit con indicadores winsorizados.</i>	62
Tabla 21	<i>Resultados quinto modelo de Regresión Logit con indicadores winsorizados.</i>	63
Tabla 22	<i>Expectation-Prediction Evaluation for Binary Specification.</i>	64
Tabla 23	<i>Resumen de aciertos y errores de la estimación en los diferentes modelos.</i>	65
Tabla 24	<i>Comparativo de Modelos.</i>	68

1. Planteamiento del problema

Para la Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL):

“La economía mundial vive una crisis sanitaria, humana y económica sin precedentes en el último siglo y que evoluciona continuamente. Ante la pandemia de la enfermedad por coronavirus (COVID-19), las economías se cierran y paralizan, y las sociedades entran en cuarentenas más o menos severas, medidas solo comparables a las de situaciones de guerra” (2020, p. 1).

Lo anterior, como consecuencia de la nueva enfermedad llamada comúnmente como Covid19. “El nombre está compuesto por "co" por "corona", "vi" por "virus" y "d" por "disease" (enfermedad, en inglés), mientras que el 19 se refiere al año en que surgió este nuevo brote, identificado el 31 de diciembre de 2019” (BBC News Mundo, 2020, párrafo 3).

Los primeros casos de esta enfermedad se presentaron en pacientes que fueron hospitalizados por neumonía e insuficiencia respiratoria, generadas por un nuevo coronavirus cuyo epicentro fue en China. La Organización Mundial de la Salud (OMS) (2020) “tuvo noticia por primera vez de la existencia de este nuevo virus el 31 de diciembre de 2019, al ser informada de un grupo de casos de ‘neumonía vírica’ que se habían declarado en Wuhan (República Popular China)”. (párrafo 1)

Es importante mencionar que este virus corresponde a un nuevo coronavirus que no se había detectado antes de sus primeros brotes, por tanto, es válido afirmar que ni la humanidad, ni los organismos de control se encontraban preparados para enfrentarlo.

A pesar de los esfuerzos realizados por los diferentes países para evitar el ingreso de ciudadanos de nacionalidad China, o personas que se encontraran por viajes de turismo o negocio en dicho país, estas medidas fueron insuficientes, ya que la enfermedad continuó avanzando. La enfermedad se expandió hasta el punto de que afectó el resto de los países del mundo, principalmente en economías globalizadas como la de Europa, los Estados Unidos y resto de países de Asia. Por lo anterior la enfermedad, desde el mes de marzo de 2020, fue declarada una pandemia. “La caracterización de pandemia significa que la epidemia se ha extendido por varios países, continentes o todo el mundo, y que afecta a un gran número de personas.” (Organización Panamericana de Salud, 2021, párrafo 2)

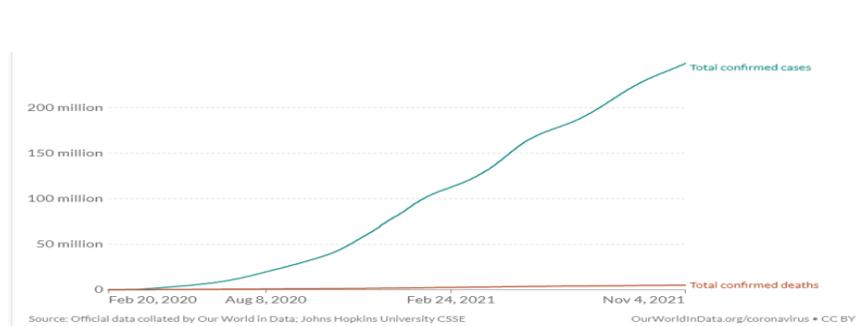
Según la OMS:

El COVID-19, ha causado un gran impacto en la salud humana en todo el mundo: ha infectado a un gran número de personas; ha causado formas graves de enfermedad y secuelas en la salud a largo plazo; ha provocado defunciones y un exceso de mortalidad, en particular entre las poblaciones de edad y vulnerables; ha afectado a los servicios de salud habituales; ha perturbado los viajes, el comercio, la enseñanza y otras muchas actividades sociales; y, en general, ha tenido repercusiones negativas en la salud física y mental de las poblaciones (OMS, who.int, 2020, párrafo 3).

FIGURAS DATOS GLOBALES COVID.

Figura 1

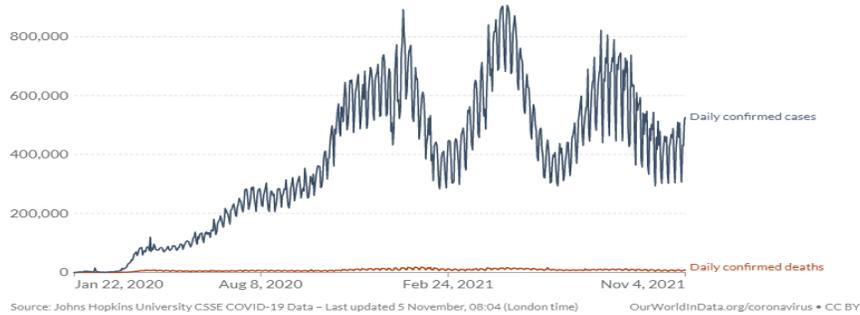
Casos confirmados acumulados de COVID-19 en el mundo



Tomado de: ourworldindata.org (2021)

Figura 2

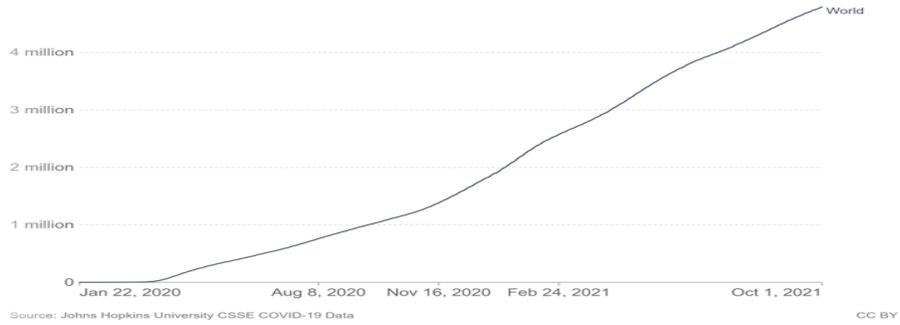
Casos confirmados diarios de COVID-19 en el mundo



Tomado de: ourworldindata.org (2021)

Figura 3

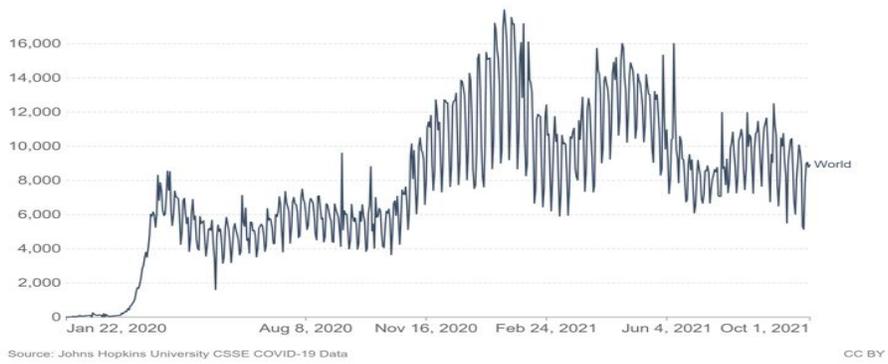
Casos muertes confirmadas acumulados de COVID-19 en el mundo



Tomado de: ourworldindata.org (2021)

Figura 4

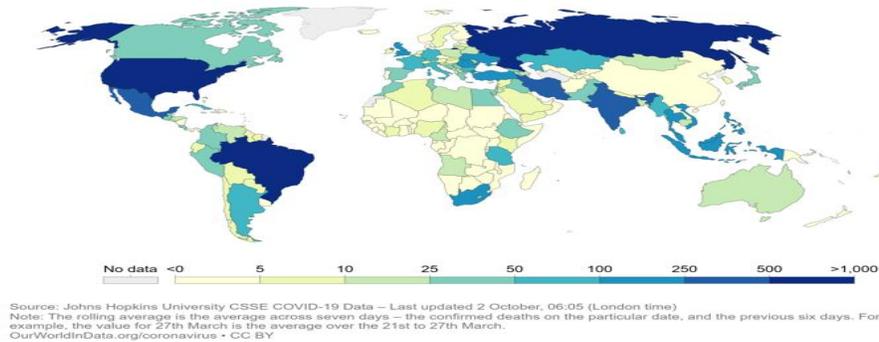
Casos muertes confirmados diarios de COVID-19 en el mundo.



Tomado de: ourworldindata.org (2021)

Figura 5

Muertes diarias confirmadas por covid 19, promedio de 7 días consecutivos en el mundo.



Tomado de: ourworldindata.org (2021)

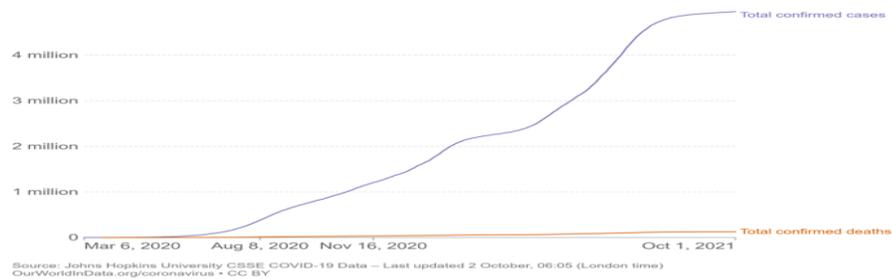
El primer caso de covid 19 que se reportó en Colombia tuvo como fecha el 6 de marzo de 2020, producto de una joven que asistió a un centro asistencial con los síntomas típicos de esta enfermedad, es de aclarar que esta persona provenía de viaje de Milán, Italia. Teniendo en cuenta lo anterior, se terminó el proceso de preparación para la posible llegada del virus y se pasó a un proceso de contención:

Cuando el Instituto Nacional de Salud (INS), las unidades de epidemiología y todos los sistemas de reporte de las 13 mil IPS del país, tendrán que trabajar conjuntamente para que, a través de la vigilancia y control, realicen cercos epidemiológicos alrededor de los casos que se presenten. [...] el ministro de Salud pidió a las IPS tener listos sus planes de contingencia para salas de urgencias frente a los casos de coronavirus y buscar esquemas para dar atención vía telefónica para

el manejo de COVID-19 en los casos leves. (Ministerio de Salud y Protección Social, minsalud.gov.co, 2020, párrafo 3 y 5)

Figura 6

Casos confirmados acumulados de COVID-19 en Colombia.

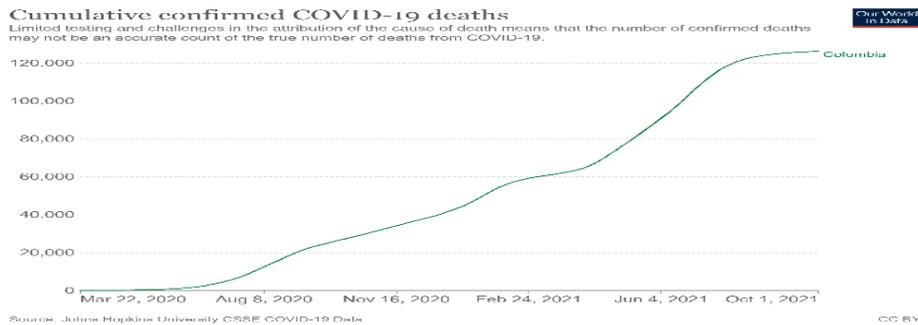


Tomado de: ourworldindata.org (2021)

Dentro de las principales medidas que adoptó el gobierno se tuvo la ampliación de la capacidad instalada para realizar las pruebas de detección del virus; lanzamiento de aplicación en el celular para reportar síntomas; se viabilizó la importación de elementos como tapabocas buscando contener la propagación del virus; se realizó la suspensión en cualquiera de sus formas de ingresos de extranjeros al país; se realizó el cierre de establecimientos con mayor posibilidad de propagar el virus como bares; cines, restaurantes y teatros; y se impuso el uso obligatorio del tapabocas.

Figura 7

Casos muertes confirmadas acumuladas de COVID-19 en Colombia.



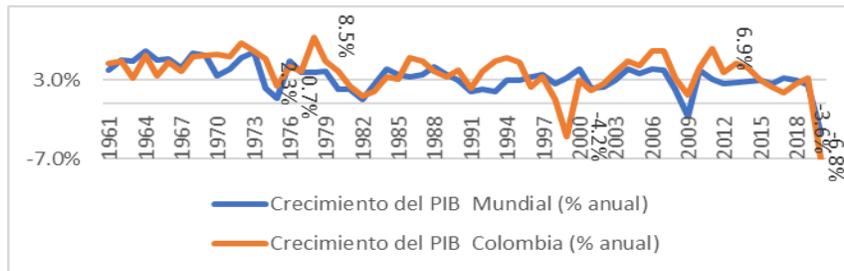
Tomado de: ourworldindata.org (2021)

En septiembre de 2020 el gobierno empieza con un proceso de apertura económica con medidas menos restrictiva como el pico y cédula, y a finales de este mismo año levantando esta medida, buscando una reactivación de la economía de país.

El impacto del virus no solo conllevó a problemas sanitarios y sociales, sino que también ha tenido un impacto muy fuerte en las economías de los países, en Colombia el covid 19 ha ocasionado la peor crisis en más de cien años de historia presentando caída del 3.6% en el PIB Mundial y de 6.8% en el PIB de Colombia (ver Figura 8).

Figura 8

PIB Mundial Vs Colombia.



Nota: Elaboración propia a partir de datos del bancomundial.org (2021)

Para Torres y Fernández, esta es una crisis sin precedentes en la historia reciente, por sus características que combinan una merma de la capacidad productiva (shock de oferta) con un desplome de los mercados internacionales y de la demanda interna (shock de demanda), junto con fuertes restricciones al movimiento de personas (con efectos a la vez sobre la oferta y la demanda). además, en contra de las anteriores fases recesivas, esta proviene de circunstancias ajenas a la economía, y su virulencia depende también en parte de factores exógenos a la acción humana, como el grado de estacionalidad del virus, y su capacidad de mutación y de contagio en todos los rincones del planeta (2020 en Bedor et al., 2020, pág. 69)

Adicional, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2021) afirma que “desde que se reportó el primer caso en el país el 6 de marzo de 2020 en Colombia, los

indicadores económicos y sociales han reportado retrocesos que se ven reflejados en menores condiciones de bienestar frente al 2019, e incluso similares a los del 2010”. (párrafo 14)

Las economías prácticamente fueron cerradas, ya que, con las medidas de aislamiento social, las cuarentenas obligatorias y cierre de los aeropuertos decretadas en un principio a nivel nacional, conllevaron a que muchas empresas se vieran fuertemente afectadas, teniendo en cuenta que dentro de las excepciones estipuladas por el gobierno solo se permitía la venta de bienes de primera necesidad como alimentos, medicamentos y otros elementos esenciales. A lo anterior, se le acompaña la desaparición de empleos, el aumento de la pobreza y el hambre.

Según datos del PNUD (2021) en Colombia:

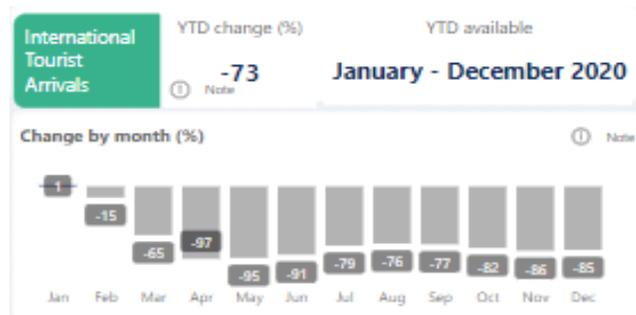
Los sectores económicos más afectados son las actividades artísticas y recreativas (-37,1%), el comercio (-34,1%) y la construcción (-33,2%) con tasas de crecimiento negativas entre 2019 y 2020. Sectores que han representado retrospectivamente el 40% del Producto Interno Bruto del país y aproximadamente el 50% de los empleos. (párrafo 6)

Dentro de los sectores de actividades artísticas y recreativas más afectados en todo el mundo se ubicó el sector de hotelería y turismo por la alta dependencia que tiene este de la movilización de personas, la cual se contrajo fuertemente tanto por restricción de movilización de personas a nivel nacional como por la restricción de llegadas de turistas extranjeros por los cierres

aeroportuarios entre otras razones. Esto se reflejó en una caída de 73% en la movilización de turistas en el mundo (ver figura 9).

Figura 9

Porcentaje de movilización mensual de turistas internacionales 2020.



Tomado de: unwto.org (2021)

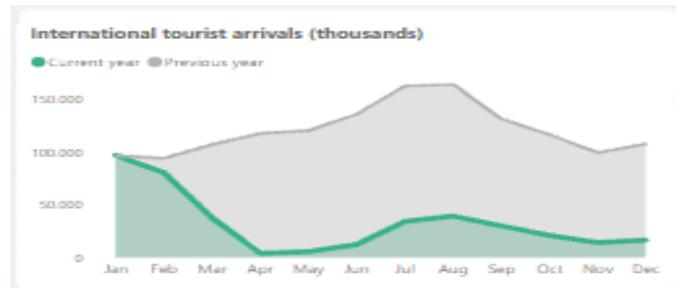
Según datos de la Organización Mundial del Turismo (OMT) (2020):

los destinos recibieron 900 millones menos de turistas internacionales entre enero y octubre, frente al mismo periodo de 2019. Esto se traduce en una pérdida de 935.000 millones de dólares estadounidenses en ingresos por exportaciones del turismo internacional; una pérdida diez veces superior a la que se produjo en 2009 como consecuencia de la crisis económica mundial. (párrafo 2)

Lo anterior refleja que para este sector también fue una crisis sin precedentes.

Figura 10

Movilización mensual de turistas internacionales 2020 vs 2019.



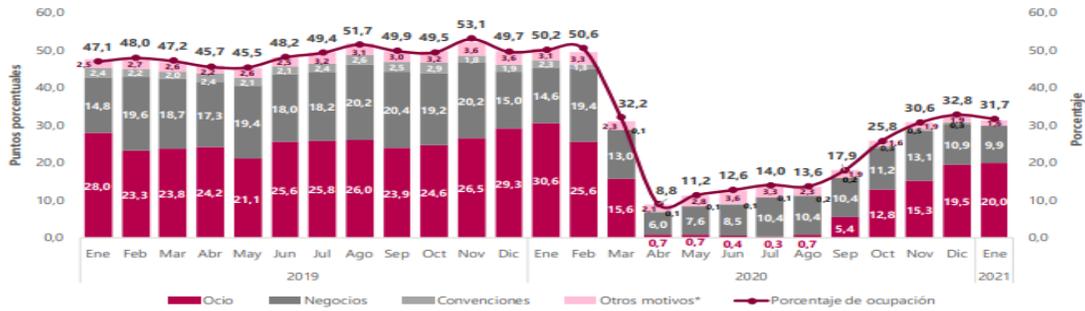
Tomado de: unwto.org (2021)

Colombia no fue ajena a esta situación. Si bien en su momento el gobierno mostró cierta laxitud en el cierre de los aeropuertos y fronteras nacionales, con el avance de la pandemia, los casos positivos que se incrementaban de manera desbordada ocasionaron que el gobierno cerrara por completo el país, impactando el turismo de ocio enfocado principalmente en ciudades costeras, como el turismo de negocio en ciudades capitales como Bogotá, Medellín y Cali.

Según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) (2021) la ocupación hotelera que en 2019 cerró en un 50.3%, para el año 2020 con la pandemia en los meses de abril cayó hasta el 8.8% y cerró para todo el año en el 31.7%, siendo el turismo de ocio el principal motor para la recuperación. Lo anterior se vio representado en una caída en los ingresos reales del sector en un 49.2%, disminución en la cantidad de personal ocupado en labores de 37.7% y una afectación en los salarios promedios de 11.2%. (ver figura 11)

Figura 11

Distribución en puntos porcentuales del porcentaje de ocupación según motivo de viaje total nacional enero de 2019 – diciembre 2020.



P: Provisional
 *Otros motivos de viaje incluye salud, amercos (imprevistos de viaje) y otros.

Tomado de: dane.gov.co (2021, p. 5)

Para la Asociación Hotelera y Turística de Colombia (COTELCO) (2021) el cierre de año para el sector hotelero también dejó cifras en rojo en otros indicadores, tales como la tarifa promedio, la cual disminuyó a nivel nacional en un 17.42%, pasando de \$267.521 en diciembre de 2019 a \$220.931 en diciembre de 2020. De igual forma, el indicador de rentabilidad medido a través del revpar (revenue per available room) bajó de \$148.365 a \$70.032, es decir, una reducción de 52.8%. (Párrafo 11)

Según datos de COTELCO (2021), destinos como Cartagena de Indias para 2020 lograron únicamente una ocupación hotelera de 31.21% (68,99% en 2019), San Andrés cerró con 25.63% (82.05% en 2019) y Bogotá con 24.66% (51.99% en 2019). (párrafo 7).

De acuerdo con la Encuesta Mensual de Alojamiento (EMA) publicada por el DANE (2021):

Los establecimientos hoteleros del país registraron una reducción del 49,2% en sus ingresos reales con respecto al mismo mes del año anterior. Bogotá D.C., con una variación anual del -61,6%, contribuyó con -13,7 p.p. a la variación nacional. A su vez, Cartagena aportó -13,4 p.p., dado que tuvo una variación del -58,3%. El personal ocupado de estos establecimientos presentó una disminución del 37,7%. De igual manera, Bogotá D.C. (-11,0 p.p.) y Cartagena (-6,8 p.p.) registraron las mayores contribuciones negativas a la variación nacional. Por último, los salarios de los establecimientos hoteleros del país se redujeron 11,2% en diciembre de 2020 en comparación con el mismo mes de 2019. En Bogotá D.C. estos salarios disminuyeron 12,6%, aportando así -6,9 p.p. a la variación nacional. Sin embargo, la región del Eje Cafetero (Caldas, Quindío y Risaralda) registró una variación positiva del 3,5%, contribuyendo con 0,6 p.p. En el año corrido 2020, los establecimientos hoteleros presentaron reducciones en sus ingresos reales (62,5%), en el personal ocupado (-28,9%) y en los salarios (-21,6%), con respecto al 2019. (pp. 9 -10)

Figura 12

Variaciones anuales y contribuciones de los ingresos reales, personal ocupado y salarios. Total nacional y 12 regiones. diciembre de 2019 – diciembre 2020.

Dominio geográfico	Ingresos reales		Personal ocupado		Salarios	
	Variación %	Cont pp	Variación %	Cont pp	Variación %	Cont pp
Total nacional	-49,2		-37,7		-11,2	
Bogotá D.C.	-61,6	-13,7	-52,8	-11,0	-12,6	-6,9
Cartagena	-58,3	-13,4	-38,5	-6,8	-12,0	-2,2
Región Central	-31,8	-2,1	-26,5	-2,3	-11,0	0,3
Región Costa Caribe	-33,7	-3,8	-30,8	-4,3	-7,0	-0,8
Región Eje Cafetero	-22,2	-1,0	-29,9	-1,7	3,5	0,6
Antioquia	-44,3	-4,8	-37,6	-4,4	-12,6	-1,3
San Andrés y Providencia	-61,0	-5,7	-25,9	-1,5	-8,5	0,7
Región Pacífico	-43,2	-2,3	-40,6	-2,7	-13,4	-1,0
Región Santanderes	-35,6	-1,2	-40,7	-1,9	-11,6	-0,6
Región Llanos Orinoquía	-19,2	-0,3	-24,5	-0,6	-7,6	0,1
Golfo Morrosquillo y Sabana	-17,6	-0,2	-27,3	-0,4	-7,7	0,0
Región Amazonía	-70,4	-0,7	-27,6	-0,3	-24,9	-0,1

ps: provisional
 Regiones: Bogotá DC; Cartagena; Central (Boyacá, Cundinamarca, Huila y Tolima); Costa Caribe (Atlántico, Cesar, La Guajira y Magdalena); Eje Cafetero (Caldas, Quindío y Risaralda); Antioquia; San Andrés y Providencia; Pacífico (Valle del Cauca, Cauca, Nariño y Chocó); Santanderes (Santander y Norte de Santander); Llanos Orinoquía (Meta, Casanare, Arauca y Vichada); Golfo Morrosquillo y Sabana (Bolívar, Córdoba y Sucre); Amazonía (Amazonas, Caquetá, Guainía, Putumayo, Guaviare y Vaupés).

Tomado de: dane.gov.co (2021, p. 10)

Por lo anterior este trabajo de investigación busca analizar los impactos financieros que tuvo el sector hotelero en 2020 como consecuencia del Covid 19 y demostrar si **son los indicadores de endeudamiento y rentabilidad determinantes para la probabilidad de quiebra de las empresas de este sector.**

2. Hipótesis

Los indicadores de liquidez y endeudamiento son los principales determinantes de la probabilidad de quiebra de las empresas del sector de hotelería y turismo.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Demostrar que los indicadores de liquidez y endeudamiento son los más determinantes en la probabilidad de quiebra mediante un análisis de indicadores financieros de empresas del sector de hotelería y turismo usando un modelo logit basado en los indicadores del Z score de Altman.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar indicadores financieros que impacten las empresas colombianas del sector de hotelería y turismo.
- Medir el grado de apalancamiento de las empresas del sector hotelero en Colombia.
- Examinar las principales fuentes de financiamiento del sector hotelero en Colombia.
- Determinar si los indicadores seleccionados para calcular un modelo de regresión son útiles para predecir el desempeño financiero de las empresas del sector hotelero en Colombia.

4 Estado del arte

Negocio es cualquier empresa que trabaje hacia un objetivo de lucro. Para pronosticar si a una empresa le irá bien o irá a la quiebra antes de que realmente lo haga, ha llevado a la propagación de varias teorías ya que ha sido fascinante para los investigadores predecir de antemano si una

empresa podrá cumplir con su obligación o se disolverá. Por lo anterior, el fracaso empresarial ha dado lugar a muchos estudios sobre predicción de quiebras. (Anjum, 2012, p. 212)

Muchos académicos desafiaron la teoría de la irrelevancia de la estructura de capital Modigliani y Miller agregando imperfecciones de los costos de la quiebra. Por ejemplo, Warner demostró empíricamente que las empresas con ganancias muy volátiles tenían menos deuda y las empresas más diversificadas tenían más deuda debido a los diferentes costos de quiebra. (1977, en Chandra Padhan y Aggarwal, 2017, p.985)

Por lo tanto, una empresa no debería pedir prestado "tanto como sea posible" y actuar racionalmente comparando los vencimientos de los activos y la deuda. Para una empresa, existen activos que representan el valor presente de las ganancias (que deben financiarse con deuda) y activos para el crecimiento que representan el valor presente de las oportunidades de crecimiento (que deben financiarse más con capital). (Myers 1977, en Chandra Padhan y Aggarwal, 2017, p.985)

El tamaño de la empresa también influye en los costos de la quiebra. Por ejemplo, Sensini y Mueller (2021) encontraron que las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) más rentables prefieren utilizar los beneficios, en lugar de la deuda, para financiar inversiones. La tangibilidad de los activos es estadísticamente significativa solo para la deuda de mediano y largo plazo, lo que sugiere que las empresas con un alto nivel de activos fijos tangibles tienden a tener mayor facilidad para acceder a financiamiento ya que pueden brindar mayores garantías a los acreedores y, por lo tanto, reducir los problemas de selección adversa y la asimetría de información. Sin embargo, la

correlación significativa entre el porcentaje de incremento de los ingresos y la deuda total sugiere que las PYMES con un mayor crecimiento de los ingresos tienen más posibilidades de financiar el crecimiento con deuda. En el caso específico del sector hotelero, se muestra una relación positiva y significativa con la deuda a medio y largo plazo y una relación significativa y negativa con la deuda a corto plazo, lo que confirma la preferencia de las PYMES por la deuda a corto plazo. Finalmente, la edad tiene una relación significativa y negativa con la deuda total, lo que sugiere que las empresas jóvenes tienen mayores dificultades para acceder al crédito. (pp. 123-124)

Según Chandra Padhan y Aggarwal (2017) la literatura ha evolucionado en dos áreas. En la primera se analizan los determinantes de la estructura de capitales, es decir, los factores que afectan el apalancamiento de la empresa. Y por otro lado se estudia el impacto de la estructura de capital de la empresa en el valor de mercado de esta. Además, se han realizado estudios tanto en empresas cotizadas como no cotizadas, por eso se aborda el impacto de la estructura y la calidad del capital de la empresa en el valor de mercado de esta mediante el estudio de las que cotizan en bolsa. También, estudios importantes han relacionado el valor de las compañías con variables de estructura de capital como deuda, capital, tamaño, rentabilidad, riesgo, tangibilidad y factores macro como inflación y crecimiento, etc. (p. 985)

La elección de la estructura financiera es un tema importante entre las decisiones de financiación ya que esta se define por la combinación o proporción de la financiación de una empresa, representada por deuda o capital. En consecuencia, Los gestores financieros de las empresas de alojamiento deben optar por una estructura financiera razonable para aumentar el

valor de una empresa y, al mismo tiempo, disminuir su costo de capital (Van Home y Wachowicz, 2001, en Jiang, 2008, p. 2)

De hecho, para Kim en el ámbito financiero, las decisiones de las estructuras de capital son aún más críticas para las empresas de alojamiento, dadas las características específicas de la industria. Por ejemplo, la industria del alojamiento es muy intensiva en capital, en comparación con otras industrias, ya que requiere más fondos para la tierra, la construcción, el accesorio y el equipo. (1995, en Jiang, 2008, p. 2)

Las necesidades de financiamiento para inversiones en inmuebles requieren el grueso del capital invertido en el sector hotelero, en combinación con la continuidad de la actividad hotelera. Estos incrementan considerablemente los costos fijos, ya que deben cubrirse independientemente del volumen de facturación del hotel. (Mattimoe, 2008 en Diakomihalis, 2012, p. 97)

Lazaridis y Papadopoulos afirman que el panorama de prosperidad y solidez financiera que refleja toda empresa se ve afectada por la estimación de su posición formada por inversores, acreedores y partes interesadas. (2002, en Diakomihalis, 2021, p. 97)

La solidez financiera de la empresa se puede analizar utilizando razones financieras, de una manera bastante similar a la salud de una persona mediante un análisis de sangre. Las razones financieras son proporciones de magnitudes relativas que utilizan dos o más cifras tomadas de los estados financieros que cuando se comparan con un estándar dado, el observador puede decir si es más probable que la empresa experimente algún evento (siempre que todo permanezca constante). Un buen conjunto de razones financieras, cuidadosamente seleccionados y analizados adecuadamente, puede incluso dar a un experto una idea precisa de cuánto tiempo podría vivir la

empresa antes de entrar en un período de dificultades financieras y, eventualmente, ir a la quiebra. (Pelaez-Verdet y Loscertales-Sanchez, 2021, p. 1)

Tascón y Castaño (2012) realizaron un análisis de las variables y modelos para poder identificar y predecir el fracaso, y encuentran que las razones más utilizadas en este campo son: endeudamiento, rentabilidad, equilibrio económico y financiero y estructura económica. (p. 23)

Para Dimitras et al., las razones financieras más importantes provienen de la categoría de solvencia (p. Ej., capital de trabajo/total activos, deuda total/total activos), sin subestimar la importancia de las razones de rentabilidad, que indican la dependencia de la viabilidad de una empresa en la obtención de beneficios. (1996, en Diakomihalis, 2012, p. 97)

Por otro lado, en el análisis del porqué quiebran los hoteles españoles realizado por Vivel-Búa et al. (2015) señala que algunos estudios que se han realizado sobre todo nivel empírico se han basado más en análisis estadísticos que en un análisis de la situación económica de las empresas. Las variables que por lo general más se han utilizado corresponde a un amplio conjunto de razones elaboradas a partir de la información contable de la empresa y que, a juicio de los investigadores, pudieran indicar el desarrollo adecuado o no de la actividad. Ello está justificado por el carácter objetivo y público asociado a la información contable suministrada por las empresas, reflejo de la imagen fiel del patrimonio de la empresa. (p. 26).

La probabilidad de quiebra en la PYME hotelera mantiene una relación positiva con el endeudamiento y la estructura económica, y negativa con la rentabilidad, la

actividad, la antigüedad, y el tamaño. En concreto, encontraron que aquellas empresas con mayor capacidad de generación de recursos, esto es rentabilidad, a priori no estarán próximas a una situación concursal. [...] En relación con el endeudamiento, encontraron que un elevado volumen de recursos ajenos incrementa la probabilidad de quiebra al denotar quizás una merma de la capacidad empresarial para asumir sus compromisos de pago. (Vivel-Búa et al., 2015, p. 28)

Para Alvarez Ferrer y Campa Planas (2020):

Las empresas en quiebra presentan un menor tamaño y poca antigüedad, valores más bajos de rentabilidad, liquidez, actividad y porcentaje de fondos propios sobre activo corriente. Además, tienen valores más altos en las variables de endeudamiento y porcentaje de activo corriente sobre el activo total. La probabilidad de quiebra en las pymes hoteleras mantiene una relación positiva con el endeudamiento y la estructura económica, y negativa con la rentabilidad, la actividad, la antigüedad y el tamaño. (p. 56)

Las empresas con un mejor índice de rentabilidad no se verán expuestas a una posible situación de quiebra o insolvencia, ya que cuando se presentan altos niveles de endeudamiento, se puede ver reflejado en un alto riesgo crediticio. En conclusión, las variables que tienen un mayor impacto en las empresas ligadas al sector de hotelería y turismo son la rentabilidad, el endeudamiento y la poca generación de recursos o iliquidez. (Alvarez Ferrer y Campa Planas, 2020, p. 56)

Lo anterior también apoyado por el estudio realizado por Vivel-Búa et al. (2015) quienes, con una muestra de estudio formada por 1220 hoteles españoles durante el período 2005 – 2011, realizaron un análisis de la quiebra en la empresa hotelera y se realizó a través de la aplicación empírica de modelos de probabilidad condicionada probit y logit. Los resultados mostraron que la probabilidad de quiebra se relaciona positivamente con el endeudamiento y la estructura económica. Asimismo, concluyeron que existe una relación negativa con la rentabilidad, el equilibrio económico - financiero, la liquidez, la actividad general, la antigüedad, el tamaño, el número de delegaciones y, en relación con el destino turístico, con la ocupación y la estacionalidad. Indican también que el estudio de la quiebra hotelera debe considerar tanto variables propias del hotel (ratios contables) como del destino turístico donde se localiza. (p. 161)

Moya Guerra (2016) desarrolló un modelo de quiebra utilizando el modelo de análisis discriminante de Altman para las compañías del sector hotelero y de restaurantes en el Ecuador, en donde tomó una base de datos de 212 empresas diferenciadas en grupos acorde al tamaño de acuerdo con el nivel de ventas, activos y número de personal. Luego discriminó entre solventes e insolventes, identificando los casos en que claramente dichas empresas se hayan catalogados en dichos grupos.

Se evidenció, que las empresas hoteleras:

Si bien tienen que revisar todos sus datos financieros, lo que corresponde a pasivo total como a su patrimonio son los principales resultados en los cuales enfocarse

pues un alto resultado en el endeudamiento patrimonial generara que las compañías caigan en iliquidez y en el peor de los casos lleguen a su disolución y liquidación (p. 107)

Hyunjoon y Zheng (2010) desarrollaron modelos de predicción de quiebras para empresas hoteleras utilizando el análisis de regresión logística. Sus resultados mostraron tasas de precisión de predicción del 91% y 84% durante 1 y 2 años antes a la quiebra, respectivamente. Ambos modelos (1 y 2 años) tienen el flujo de caja operativo sobre pasivo total como la única variable de predicción ya que esta sugiere que la industria hotelera depende en gran medida del financiamiento con deuda, pero si no puede generar suficientes flujos de efectivo operativos es altamente vulnerable a la quiebra. Por lo tanto, dos importantes implicaciones se pueden extraer de este estudio: primero, uno conservador se recomienda una política de financiación con una ligera dependencia de las deudas, especialmente para aquellas empresas que no pueden generar flujos de efectivo operativos suficientes y estables en mercados altamente competitivos debido a exceso de capacidad o saturación del mercado. En segundo lugar, dado que los costos laborales son el elemento de mayor costo en operaciones hoteleras, un estricto control de los costos laborales podría potencialmente resultar en significativos ahorros y, por tanto, impulsar los flujos de caja operativos. Para los autores, lograr una ventaja en el costo laboral sobre los competidores puede ser la clave para la mejora del flujo de caja en mercados extremadamente competitivos y en entornos operativos relativamente inciertos, una política de crecimiento conservadora, una deuda baja y el estricto control de los costos operativos deberían ayudar a los operadores hoteleros a lograr un mayor flujo de efectivo operativo y evitar que sus empresas quiebren. (p. 16)

En su estudio Fernández Gámez et al. (2016) desarrollaron modelos predictores de quiebra con redes neuronales, seleccionaron un total de 22 variables explicativas como predictores de quiebra, de las cuales diecinueve eran variables cuantitativas (razones financieras) agrupados en liquidez, eficiencia, apalancamiento y rentabilidad, se adicionaron 3 variables no financieras como nivel de calidad, la zona de destino y la categoría del hotel. Estos recogieron una muestra de 108 hoteles en quiebra ubicados en España entre 2005 y 2012. Los resultados sobre la sensibilidad de las variables indican que utilizando información más cercana a la insolvencia (uno y dos años antes), la variable más importante es el *EBITDA* (*earnings before interest, taxes, depreciation and amortization*) sobre pasivo corriente, pero con la información más alejada (por tres años), la rentabilidad del activo es el mejor predictor de insolvencia. De esta forma, se entiende que los hoteles con mayor probabilidad de quiebra comienzan a mostrar signos de alerta a través de una menor tasa de rentabilidad *return on assets* (ROA), lo que posteriormente provoca que los recursos generados por el hotel (EBITDA) sean insuficientes para manejar el volumen de deuda (Pasivo corriente). Además, el margen de beneficio neto se ha mostrado sensible en todos los modelos construidos, convirtiéndose en otra señal de alerta importante. Los resultados permitieron constatar que los hoteles insolventes tienen una capacidad mínima para hacer frente al pasivo circulante a través del EBITDA obtenido, pues la ratio EBITDA sobre pasivo corriente ascendió a 0,043; 0,079 y 0,083 para uno, dos y tres años antes de la insolvencia, respectivamente. Sin embargo, los hoteles solventes a menudo tienen valores aún más altos de esta relación, con ratios que superan constantemente el 0,580. Como señal de solvencia, el retorno de los activos mide la capacidad de las inversiones del hotel para generar beneficios por lo que tasa más baja indica que el hotel no es rentable en su actividad y que el margen de utilidad neta también puede ser menor. Ante un escenario de bajos márgenes y rentabilidad, es muy difícil para el hotel generar recursos suficientes

para cumplir con sus obligaciones de pago, por lo que su tasa de EBITDA sobre pasivo corriente también será muy baja. Por eso es fundamental aumentar la rentabilidad de las operaciones del hotel. (pág. 49)

Autores como García Gómez et al. (2021) analizaron el llamado tema de financiación de la estructura de capital en el entorno de la industria hotelera estadounidense, utilizando una muestra de 313 empresas que cotizan en bolsa para el período 2001-2018, su principal hallazgo sugiere que, dado que las empresas de hotelería están muy endeudadas, existe una relación negativa entre el apalancamiento y el rendimiento, de acuerdo con los principios del orden jerárquico. Los resultados son consistentes para dos medidas alternativas de desempeño (ROA y Q de Tobin) y cuando se aplican diversas técnicas econométricas. También encontraron que hay una relación importante en forma de U invertida entre el apalancamiento y el desempeño de la empresa. El punto de inflexión en el caso de ROA es 0.150 mientras que para Q de Tobin es 0.163 lo cual significa que los niveles de apalancamiento por debajo del 15% afectan positivamente el ROA y los niveles de apalancamiento por encima del 15% afectan negativamente el rendimiento de los activos (la razón es la misma para la Q de Tobin), concluyendo que la relación negativa entre estructura de capital y desempeño de la empresa es prevalente en la industria hotelera. Los administradores deben ponderar los costos y beneficios de usar deuda adicional, y apuntar a sus niveles óptimos de apalancamiento para aumentar el rendimiento de la empresa. Por su parte los inversores, deben seguir el nivel de apalancamiento de las empresas hoteleras en las que invierten o planean invertir. Una vez que se excede el nivel umbral de deuda, es probable que el desempeño de la empresa disminuya. (págs. 242-243).

5 Marco teórico

La decisión financiera establecida por la administración es muy importante para determinar la estructura de capital óptima. La propia dirección de la empresa tiene que establecer su estructura de capital de manera que maximice el valor de su empresa y esta decisión es realmente importante. Sin embargo, las empresas tienen un nivel diferente de apalancamiento y los administradores tratan de lograr el mejor conjunto para lograr una estructura de capital óptima. (Yadav y Salim, 2012, p. 157)

Para Popescu y Visinescu (2009) la teoría de las finanzas empresariales en un sentido moderno comienza con la propuesta de irrelevancia de la estructura de capital de Modigliani y Miller (1958). Antes de ellos, no existía una teoría de la estructura de capital generalmente aceptada. Sin embargo, a lo largo de los años, surgieron tres teorías principales de la estructura de capital que divergen del supuesto de mercados de capital perfectos bajo los cuales funciona el “modelo de irrelevancia”:

5.1 El teorema de Modigliani-Miller:

Estos comienzan asumiendo que la empresa tiene un conjunto particular de flujos de efectivo esperados ya que cuando la empresa elige una determinada proporción de deuda y capital social para financiar sus activos, todo lo que hace es dividir los flujos de efectivo entre los inversores. Se supone que los inversores y las empresas tienen igual acceso a los mercados financieros, lo que permite un apalancamiento casero. Para los autores el inversionista puede crear cualquier apalancamiento que quisiera, o el inversionista puede deshacerse de cualquier apalancamiento que

la empresa asumió, pero no fue deseado. Como resultado, el apalancamiento de la empresa no tiene ningún efecto sobre el valor de mercado de la empresa. Como proposición empírica, la proposición de irrelevancia de Modigliani-Miller no es fácil de probar dado que la deuda y el valor de la empresa son plausiblemente endógenos y están impulsados por otros factores como las ganancias, las garantías y las oportunidades de crecimiento, no podemos establecer una prueba estructural de la teoría haciendo una regresión del valor de la deuda. Pero el hecho de que existan relaciones empíricas bastante fiables entre una serie de factores y el apalancamiento empresarial, aunque no refuta la teoría, hace que parezca una caracterización poco probable de cómo se financian las empresas reales. El artículo de 1958 estimuló una investigación seria dedicada a refutar la irrelevancia como una cuestión teórica o empírica. Esta investigación ha demostrado que el teorema de Modigliani-Miller falla en diversas circunstancias. Los elementos más comúnmente utilizados incluyen consideración de impuestos, costos de transacción, costos de quiebra, conflictos de agencia, selección adversa, falta de separabilidad entre financiamiento y operaciones, oportunidades de mercado financiero que varían en el tiempo y efectos de la clientela de inversionistas. (Popescu y Visinescu, 2009, p. 315)

5.2 La teoría de la compensación:

El término teoría de la compensación es utilizado por diferentes autores para describir una familia de teorías relacionadas. En todas estas teorías, un tomador de decisiones que dirige una empresa evalúa los diversos costos y beneficios de los planes de apalancamiento alternativos. A menudo se asume que se obtiene una solución interior para que los costos y los beneficios marginales estén equilibrados. La versión original de la teoría de la compensación surgió del

debate sobre el teorema de Modigliani-Miller. Cuando se agregó el impuesto sobre la renta de las empresas a la irrelevancia original, esto creó un beneficio para la deuda, ya que sirvió para proteger las ganancias de los impuestos. (Popescu y Visinescu, 2009, p. 316)

5.2.1 Teoría de la compensación estática:

La teoría de la compensación estática afirma que las empresas tienen estructuras de capital óptimas, que determinan mediante el intercambio de costos con los beneficios del uso de deuda y capital. Uno de los beneficios del uso de la deuda es la ventaja de un escudo fiscal de deuda. Una de las desventajas de la deuda es el costo de las posibles dificultades financieras, especialmente cuando la empresa depende de demasiada deuda. Esto ya conduce a una compensación entre el beneficio fiscal y la desventaja de un mayor riesgo de dificultades financieras. Una predicción importante de la teoría de la compensación estática es que las empresas apuntan a sus estructuras de capital, es decir, si el coeficiente de apalancamiento real se desvía del óptimo, la empresa adaptará su comportamiento financiero de manera que devuelve la relación de apalancamiento al nivel óptimo. (Popescu y Visinescu, 2009, p. 317)

5.2.2 La teoría de la compensación dinámica:

La construcción de modelos que reconocen el papel del tiempo requiere especificar una serie de aspectos que normalmente se ignoran en un modelo de período único. De particular importancia son los roles de las expectativas y los costos de ajuste. En un modelo dinámico, la decisión de

financiamiento correcta depende típicamente del margen de financiamiento que la empresa anticipa en el próximo período. Algunas empresas esperan pagar fondos en el próximo período, mientras que otras esperan recaudar fondos. Si se van a recaudar fondos, estos pueden adoptar la forma de deuda o capital. De manera más general, una empresa emprende una combinación de estas acciones. (Popescu y Visinescu, 2009, p. 317)

5.3 La teoría del orden jerárquico:

La teoría del orden jerárquico no toma una estructura de capital óptima como punto de partida, sino que afirma el hecho empírico que las empresas muestran una clara preferencia por utilizar el financiamiento interno (como ganancias retenidas o exceso de activos líquidos) sobre el financiamiento externo. Si los fondos internos no son suficientes para financiar oportunidades de inversión, las empresas pueden o no adquirir financiamiento externo y, si lo hacen, elegirán entre las diferentes fuentes de financiamiento externo de manera que se minimicen los costos adicionales de información asimétrica. (Popescu y Visinescu, 2009, p. 318)

5.4 La teoría del *Market Timing*:

La teoría de la sincronización del mercado de estructura de capital sostiene que las empresas cronometran sus emisiones de acciones en el sentido de que emiten nuevas acciones cuando se percibe que el precio de las acciones está sobrevalorado, y recompran acciones propias cuando hay subvaluación. En consecuencia, las fluctuaciones en los precios de las acciones afectan las estructuras de capital de las empresas. Hay dos versiones de la sincronización del mercado de

valores que conducen a una dinámica de estructura de capital similar. (Popescu y Visinescu, 2009, pp. 318-319)

Con lo anterior podemos notar que no hay un consenso teórico entre los economistas y financieros, pero lo que sí se puede concluir es que la estructura de capital impacta la rentabilidad, el valor de la empresa y su probabilidad de incumplimiento de las obligaciones. Por tanto, se hacen necesario evaluar diferentes modelos que permitan o sirvan de alertas tempranas para tomar acciones desde el punto de vista gerencial o mitigar el riesgo de crédito desde el punto de vista de los acreedores.

La literatura sugiere que existe una estructura de capital óptima, pero no existe una metodología específica para asegurar que alcancen un nivel óptimo de endeudamiento. Sin embargo, la teoría financiera proporciona cierta ayuda para comprender cómo la combinación de financiamiento elegida afecta el valor de la empresa. Además, el desempeño de la empresa se ve afectado significativamente por varios factores y la estructura de capital es uno de los factores más importantes entre ellos. (Yadav y Salim, 2012, p. 157)

Ante la pregunta de cuáles son los factores que conduce a la quiebra a una empresa, algunas corrientes de pensamiento acusan a problemas de liquidez, deficiente administración, a los ciclos económicos y cambios en el mercado que favorecen a ciertas empresas, mientras que otras se vuelven ineficientes en ese entorno. Cabe preguntarse si existe entonces alguna técnica para determinar si una empresa tiende o está destinada a caer en crisis. (Solórzano Hernández, 2018, p. 47)

Altman, en 1968, desarrolló un modelo para la predicción de quiebras llamado modelo Z-score o de análisis discriminante múltiple (MDA), como una medida estadística para predecir el fracaso financiero de la empresa, también definió el modelo Z-score como una combinación lineal de cuatro o cinco razones financieras comunes, ponderadas por coeficientes, Altman fue el primero en utilizar el MDA para desarrollar un modelo de predicción con un alto grado de precisión. Esta técnica MDA y en particular el puntaje Z se ha aplicado en varios estudios de dificultades financieras y quiebras con resultados satisfactorios. (Al-Manaseer & Al-Oshaibat, 2018, p. 181)

6 Metodología

Partimos de la base de un Análisis Discriminante Múltiple (MDA) que es una técnica estadística que se utiliza para clasificar una observación en una de varias priori agrupaciones dependientes de las características individuales de la observación. Se utiliza principalmente para clasificar y / o hacer predicciones en problemas donde la variable dependiente aparece en cualitativa forma, por ejemplo, hombre o mujer, en quiebra o no quiebra. Por tanto, el primer paso es establecer clasificaciones explícitas de grupos. El número de grupos originales puede ser dos o más. (Altman, 2000, p. 5)

Este predictor es un modelo estadístico que combina cinco razones financieras para producir un producto llamado Z-score. El modelo ha demostrado ser un instrumento confiable para pronosticar fallas en una mezcla diversa de entidades comerciales. El modelo original del Dr. Altman se calcula como:

$$Z = 0.012X_1 + 0.014X_2 + 0.033X_3 + 0.006X_4 + 0.999X_5$$

Capital de trabajo / activos totales (X₁): Es una medida de los activos líquidos en relación con el tamaño de la empresa. La diferencia entre activos corrientes y pasivos corrientes representa capital de trabajo. Los activos corrientes de una empresa incluyen efectivo disponible, cuentas por cobrar e inventarios; los dos últimos activos se consideran corrientes, si se espera una conversión de efectivo dentro de un ciclo operativo de una empresa. Por su parte, los pasivos corrientes consisten en las obligaciones financieras de la empresa (deuda a corto plazo y cuentas por pagar) que se cumplirán durante el ciclo operativo. Un capital de trabajo positivo indica la capacidad de una empresa para pagar sus facturas. Una entidad comercial con un capital de trabajo negativo experimentará dificultades para cumplir con sus obligaciones. La investigación de Altman encuentra que este índice es más útil que otros índices de liquidez, como el índice actual o el índice rápido. (Altman, 2000; Chuvakhin y Germania, 2003, en Anjum, 2012, p. 214)

Utilidades Retenidas / Activos Totales (X₂): Representan una medida de la rentabilidad acumulada que refleja la edad de la empresa, así como su poder de ganancia. Un historial de operaciones rentables y reducción de la deuda está representado por empresas que retienen ganancias o reinvierten las ganancias operativas. Las bajas ganancias retenidas pueden indicar un mal año comercial o una reducción de la longevidad de la empresa. Según Dun y Bradstreet, el 50% de las empresas fracasan en los primeros cinco años de funcionamiento (Altman, 2000, 2002 en Anjum, 2012, p. 214).

Ganancias Antes De Intereses E Impuestos / Activos Totales (X3): este índice estima la oferta de efectivo que está disponible para su asignación a los acreedores, el gobierno y los accionistas. Altman clasifica el índice como una medida superior de rentabilidad que es mejor que el flujo de caja. (2000, en Anjum, 2012, p. 214).

Valor De Mercado De Las Acciones / Valor Contable De La Deuda Total (X4): El mercado de valores es el principal estimador del valor de una empresa, pues los cambios de precios pueden presagiar problemas pendientes si los pasivos de una empresa exceden sus activos. Altman cree que esta relación es un predictor de dificultades financieras más eficaz que el valor neto / deuda total (valores contables). (Altman, 2000, 2002 en Anjum, 2012, p. 214).

Ventas / Activos Totales (X5): Significa una medida estándar de volumen de negocios que, lamentablemente, varía de una industria a otra. Sin embargo, este es un indicador del uso eficiente de los activos de una empresa para generar ventas (Chuvakhin y Gertmenian, 2003 en Anjum, 2012, p. 21)

El número final, la puntuación Z, producirá un número entre -4 y +8. Las puntuaciones que se suman a una puntuación $Z < 1,81$ tienen una alta probabilidad de quiebra, mientras que las puntuaciones $> 2,67$ representan solidez financiera. El área gris o zona de ignorancia existe cuando las empresas tienen puntajes Z entre 1.81 y 2.67 (Eidleman, 1995, en Anjum, 2012, p. 215).

Sin embargo, bajo en Análisis Discriminante Múltiple de Altman obtendremos una regresión lineal descrita de la siguiente forma:

$$Z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k + u \quad (1)$$

Donde

Z = Variable dependiente o resultado de la ecuación de regresión lineal (1)

β_0 = Corresponde al valor del intercepto con el eje Y dado por la regresión.

β_1 = Corresponde al coeficiente del primer estimador de la regresión del indicador financiero x_1 .

x_1 = Corresponde al indicador financiero número 1.

β_k = Corresponde al coeficiente del estimador número K de la regresión del indicador financiero x_k .

x_k = Corresponde al indicador financiero número 1.

u = término del error que corresponde a una variable aleatoria que indica los factores que el modelo no está considerando.

La estructura del modelo anterior corresponde como se mencionó a un modelo lineal que puede tomar valores entre $-\infty$ a $+\infty$, pero para nuestra investigación clasificaremos nuestra muestra en empresas en quiebra y empresa sanas o no quiebra las cuales para su discriminación en la regresión tomaran valores de 0 o 1 respectivamente, para esto nos toca buscar una función de enlace para llevar dicho modelo lineal a un modelo no lineal donde la variable dependiente tome valores entre 0 o 1.

Por lo cual como recomienda Gujarati y Porter (2010) se utiliza la función de distribución logística (acumulativa) (pág. 554).

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-z_t}} = \frac{e^z}{1 + e^z}$$

Donde Z , es la función de regresión lineal anteriormente mencionada.

Pero como indica Gujarati y Porter (2010) es fácil verificar que a medida que Z se encuentra dentro de un rango de $-\infty$ a $+\infty$, P_i se encuentra dentro de un rango de 0 a 1, y que P_i no está linealmente relacionado con Z , pero parece que al satisfacer estos requisitos creamos un problema de estimación, porque P_i es no lineal no sólo en X sino también en las β , como se ve a partir de Esto significa que no podemos estimar los parámetros con el procedimiento habitual de MCO. Pero este problema es más aparente que real porque puede linealizarse, lo cual se demuestra de la siguiente manera (pág. 554):

$$1 - P_i = \frac{1}{1 + e^{z_t}}$$

Lo que se puede escribir como:

$$\frac{P_i}{1 - p_i} = \frac{1 + e^{z_t}}{1 + e^{-z_t}} = e^{z_t}$$

Si aplicamos el logaritmo natural:

$$L_i = \ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = Z_i$$
$$= \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k + u$$

Donde L_i se llama Logit.

En conclusión, para esta investigación se utilizará un modelo Logit y se construirá una base de datos con la información que contenga el sector hotelero en Colombia, junto aquellas que estén en proceso de restructuración, para esto se asumirá, empresas que se encuentren en ley 1116. Las empresas se escogerán según información de empresas que estén proceso de una fuente oficial como la Superintendencia de Sociedades y se descargarán estados financieros en EMIS de por lo menos 3 años antes de la quiebra.

Adicional, se sacarán indicadores de endeudamiento de dichas empresas en quiebra y en no quiebra para determinar la estructura de capital que tienen en promedio las empresas. Con lo anterior lo que se quiere demostrar que tan endeudado está cada subgrupo.

Para demostrarla confiabilidad del modelo Logit, se tomarán de EMIS estados financieros 2019 y 2020 de todas las empresas del sector hotelero que se encuentren en este proveedor de datos. Se aplicará la regresión con un modelo Logit y con esto, medir el impacto que tuvo el covid 19 en la situación financiera de dichas empresas y obtener un modelo para predecir la quiebra.

6.1 Resultados esperados

Demostrar que el endeudamiento de la empresa, la liquidez y su rentabilidad son los principales indicadores que impactan en la supervivencia y el futuro económico de las empresas del sector hotelero en Colombia.

6.2 Muestra y Datos

Para el desarrollo y construcción del modelo que se planteará en esta investigación, se procedió inicialmente a la recolección de información financiera de empresas en la plataforma EMIS para los periodos 2018, 2019 y 2020. Además, para la construcción de esta base de datos se utilizó específicamente las empresas catalogadas en la sección I nombrada como “*Alojamiento y servicios de comida*” del código CIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas), y de esta sección se tomó lo correspondiente a la división 55 correspondiente a “*Alojamiento*”, con lo cual obtuvimos una muestra de 3.006 estados financieros:

Tabla 1

Clasificación de estados financieros por años sector alojamiento.

Años Fiscales	Estados Financieros
2018	942
2019	1075
2020	989
Total general	3006

Nota: Elaboración propia a partir de información de estados financieros reportados en EMIS.

Una vez obtenida esta muestra, se tomaron todas las cuentas que suministraba el proveedor del estado de situación financiera, estados de resultados y del flujo de caja en total 63, ya que lo que se buscaba era tener la mayor cantidad de variables para la elaboración de indicadores financieros que nos permitieran la construcción del modelo. Nos encontramos con la situación que para algunas empresas en los estados financieros se reportaban los totales de algunos grupos de cuentas, pero no los subtotales, limitando en muchos casos una mayor obtención de número de variables, por lo cual la base de datos fue acotada a 525 estados financieros de 250 empresas diferentes.

Tabla 2

Base de datos depurada de estados financieros por años sector alojamiento.

Años Fiscales	Estados Financieros
2018	143
2019	185
2020	197
Total general	525

Nota: Elaboración propia a partir de información de estados financieros reportados en EMIS.

Se identificaron además las empresas pertenecientes a este sector que estuviesen en situación de quiebra, es decir, que se hubiesen acogido a algún acuerdo como por ejemplo reorganizaciones empresariales, reestructuraciones o incluso liquidaciones judiciales para lo cual dentro la base se encontraron 8 estados financieros de 7 empresas diferentes. Viendo está limitación en la cantidad de datos de empresas en una situación de quiebra, y entendiendo que lo

que se busca es tener un mayor número de información y construir una base robusta, observamos que un factor de común denominador era que dichas empresas presentaban pérdida operacional, por lo tanto para ampliar la muestra de empresas en quiebra identificamos todos los estados financieros de la base en donde se presentará pérdida operacional, con el objetivo de tener un criterio adicional que nos permitiera acercarnos a dicha situación, infiriendo que una empresa que presente pérdida operacional es incapaz de cumplir con sus costos, gastos y obligaciones financieras. Con esto se obtuvo que del total de la base de 525 estados financieros 208 presentaban situación de quiebra y las identificamos como Grupo 0.

Por el contrario, para el grupo que corresponden a empresas sanas o que no están en quiebra, se incluyeron empresas que no estuvieran en acuerdos de reorganizaciones empresariales, reestructuraciones o liquidaciones judiciales y que además reportaran utilidad operacional este lo identificamos como las identificamos como Grupo 1 - Sanas.

Tabla 3

Base de datos clasificada por grupos y por años.

Grupos	2018	2019	2020	Total general
0	31	35	142	208
% Part	22%	19%	72%	40%
1	112	150	55	317
% Part	78%	81%	28%	60%
Total general	143	185	197	525

Nota: Elaboración propia a partir de información de estados financieros reportados en EMIS.

Como punto importante de lo que queremos estudiar en esta investigación, que es el impacto del covid en el año 2020 en las empresas del sector hotelero en Colombia, podemos en la tabla 3 notar un incremento importante del 305% en las empresas en quiebra o pérdida operacional para dicho año, bien sea porque solicitaron algún acuerdo de ley para organizar sus acreencias o porque presentaron en sus estados financieros pérdida operacional.

Algunos datos de las estadísticas descriptivas que presentan las empresas que conforman el grupo 0 - en quiebra son las siguientes:

Tabla 4

Estadísticas descriptivas de principales obtenidas de los estados financieros de las empresas que incluidas en el grupo 0 – En Quiebra.

Estado de Resultados (\$mm)	Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Cuenta
Ventas	\$ 9,988	\$ 2,538	\$ 33,959	\$ 45	\$ 316,903	208
Ganancia operativa (EBIT)	-\$ 2,293	-\$ 453	\$ 6,186	-\$ 46,593	-\$ 1	208
Ganancia (Pérdida) Neta	-\$ 4,235	-\$ 571	\$ 23,480	-\$ 271,690	\$ 60,270	208

Estado de Situación Financiera (\$mm)	Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Cuenta
Activos Totales	\$ 80,773	\$ 14,976	\$ 330,993	\$ 48	\$ 2,860,769	208
Propiedad, planta y equipo	\$ 32,907	\$ 10,302	\$ 69,467	\$ 26	\$ 472,745	208
Total de patrimonio	\$ 24,926	\$ 7,492	\$ 50,071	-\$ 23,263	\$ 348,174	208
Resultados acumulados	-\$ 1,274	\$ 696	\$ 66,324	-\$ 692,444	\$ 270,336	208
Pasivos Totales	\$ 55,847	\$ 4,580	\$ 302,327	\$ 20	\$ 2,733,899	208
Margen Ebitda (%)	- 19.04	- 9.35	169.95	- 478.39	2,194.83	208
Rendimiento Sobre Los Activos (ROA) (%)	-822%	-467%	1322%	-10790%	211%	208
Rendimiento Sobre El Patrimonio (ROE) (%)	-2788%	-599%	22363%	-237218%	43072%	208
Rotación De Activos (x)	0.28	0.13	0.41	0.01	2.54	208
Deuda Neta	\$ 10,436	\$ 41	\$ 42,789	-\$ 12,609	\$ 363,119	208
Capital De Trabajo	-\$ 4,079	\$ 218	\$ 53,720	-\$ 454,541	\$ 268,603	208
Capital Empleado	\$ 62,523	\$ 12,741	\$ 239,316	-\$ 2,347	\$ 2,056,671	208
Razón De Liquidez (x)	5.1	1.3	27.5	0.0	379.5	208

Nota: Elaboración propia

Y para las empresas que pertenecen al grupo 1-no quiebra encontramos las siguientes:

Tabla 5

Estadísticas descriptivas de principales obtenidas de los estados financieros de las empresas que incluidas en el grupo 1 – Sanas.

Estado de Resultados (\$mm)	Media	Mediana	Desviación est	Mínimo	Máximo	Cuenta
Ventas	\$ 16,499	\$ 6,682	\$ 33,646	\$ 63	\$ 308,680	317
Ganancia operativa (EBIT)	\$ 2,177	\$ 798	\$ 4,120	\$ 0	\$ 37,123	317
Ganancia (Pérdida) Neta	\$ 1,227	\$ 382	\$ 2,956	-\$ 8,009	\$ 20,443	317

Estado de Situación Financiera (\$mm)	Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Cuenta
Activos Totales	\$ 46,217	\$ 13,106	\$ 85,660	\$ 587	\$ 644,313	317
Propiedad, planta y equipo	\$ 31,107	\$ 8,653	\$ 59,937	\$ 16	\$ 425,599	317
Total de patrimonio	\$ 27,851	\$ 7,858	\$ 51,005	-\$ 715	\$ 360,178	317
Resultados acumulados	\$ 11,789	\$ 2,993	\$ 30,965	-\$ 48,672	\$ 278,340	317
Pasivos Totales	\$ 18,366	\$ 5,746	\$ 43,499	\$ 16	\$ 409,420	317
Margen Ebitda (%)	3351%	1994%	11481%	14%	172841%	317
Rendimiento Sobre Los Activos (ROA) (%)	464%	232%	772%	-2103%	6890%	317
Rendimiento Sobre El Patrimonio (ROE) (%)	966%	488%	1811%	-8142%	9625%	317
Rotación De Activos (x)	0.62	0.31	0.86	0.01	6.92	317
Deuda Neta	\$ 4,852	\$ 133	\$ 17,738	-\$ 85,884	\$ 147,426	317
Capital De Trabajo	\$ 489	\$ 522	\$ 15,067	-\$ 148,847	\$ 87,129	317
Capital Empleado	\$ 37,976	\$ 11,325	\$ 67,526	\$ 420	\$ 519,761	317
Razón De Liquidez (x)	3.6	1.3	17.1	0.0	293.8	317

Nota: Elaboración propia

Para el grupo 0 – Quiebra, encontramos que en las estadísticas descriptivas del estado de resultados aunque todos los datos obtenidos presentan pérdida operacional como efectivamente se filtró no necesariamente por esto presentan pérdida neta, se pueden encontrar empresas que

presentan utilidad neta proveniente de ingresos no necesariamente ligados a la operación, lo que le da aún más valor a haber filtrado el grupo con pérdida operacional ya que lo que se busca es que el mismo negocio genere valor y rentabilidad y no por actividades que puedan ser esporádicas o puntuales y lleven a la empresa a la quiebra si en un periodo no se les presenta dicha actividad.

Un comportamiento en común para los 2 grupos en cuanto a las estadísticas descriptiva del estado de resultado es que, en los valores mínimos, si bien es normal que se presenta valores de pérdida neta, este es aún mayor que el valor de la pérdida operacional, lo cual lleva a deducir que rubro como los intereses financieros que pagan los hoteles para su financiación impactan de manera importante el estado de pérdidas y ganancias.

En cuanto al estado de situación financiera para los 2 grupos podemos evidenciar en los datos promedios de la muestra la importancia que tienen los activos fijos dentro del total de activos, lo que demuestra que este sector es intensivo en CAPEX que corresponde principalmente a las instalaciones de los hoteles y de más muebles y enseres para la operación propia, hecho que por lo general le genera un alto apalancamiento y que nos muestran los datos que principalmente se da con el pasivo ya que claramente supera a los datos promedios de los patrimonios.

De esto último la importancia, de que la empresa cuente con creación valor, sean rentables, liquidas para el cumplimiento de sus obligaciones, presenten un patrimonio robusto con utilidades del periodo y retenidas importantes producto de un eficiente manejo gerencial.

Por lo anterior la importancia de la medición financiera a través de indicadores financieras o ratios que nos lleven a conocer la situación de la empresa en un momento en específico y que nos permita comparar con periodos anteriores para ver la evolución de esta.

6.3 Selección de Indicadores

Para Ibarra Mares (2006) Las *ratios* parten de la idea de la comparación de magnitudes. De ahí su etimología latina *ratio* que significa: *relación, razón*. Su fundamento se refiere a que dos datos aislados que tienen cada uno valor en sí mismo, adquieren frecuentemente una información financiera aún mayor cuando se les combina en un coeficiente (pág. 236).

Tabla 6

Indicadores financieros seleccionados.

Cantidad	Indicador	Codigo
1	Capital de Trabajo/Ventas	KT/VTAS
2	Rentabilidad del Activo	ROA
3	Ganancia Operativa/Ventas	EBIT/VTAS
4	Propiedad Planta y Equipo/Ganancia Operativa	PPE/EBIT
5	Ganancia Operativa/Ganancia Neta	EBIT/UN
6	Capital de Trabajo/Activos Fijo	KT/AF
7	Ebitda	EBITDA
8	Total Activo/Ebitda	TA/EBITDA
9	Total Pasivo/Total Activos	TP/TA
10	Utilidades Retenidas/Total Activos	UR/TA
11	Ventas/Total Activos	VTAS/TA
12	Razón De Liquidez (x)	RL
13	Rotación De Activos (x)	ROTA
14	Efectivo Neto	EFEN
15	Total Pasivo/ Total Patrimonio	TP/TPAT
16	Rendimiento Sobre El Patrimonio (ROE) (%)	ROE
17	Capital de Trabajo/Deuda Neta	KT/DN
18	Ventas/Utilidad Acumulada	VT/UA

Nota: Elaboración propia

Se seleccionaron 18 indicadores a juicio del investigador con el objetivo de tener una visión más amplia de la situación real de las empresas y que sean explicativas de las mismas mediante la realización de un modelo de regresión, si bien podemos tener algunos indicadores que no aporten la misma información, o presenten multicolinealidad, en la regresión del modelo al escoger las variables con coeficientes muy significativos o no, se espera depurar las que no aporten al modelo o expliquen lo mismo que otras.

Como menciona Gujarati & Porter (2010) Al enfrentar el problema de multicolinealidad grave, una de las soluciones “más simples” consiste en omitir del modelo una de las variables colineales (pág. 343). Adicional al utilizar la función logarítmica para transformar la función de regresión lineal estamos transformando la variable que es una de las técnicas utilizadas para resolver este problema.

Blanchard en Gujarati & Porter (2010) afirma que la multicolinealidad es en esencia un problema de deficiencia de datos (micro numerosidad), y en algunas ocasiones no hay opción respecto de los datos disponibles para el análisis empírico. Asimismo, no es que todos los coeficientes en un modelo de regresión sean estadísticamente insignificantes. Al contrario, aunque no se puedan estimar uno o más coeficientes de regresión con gran precisión, es posible calcular una combinación lineal de ellos (es decir, una función estimable) con relativa eficiencia (pág. 342) .

A dichos indicadores procedimos a estandarizarlos para poder disminuir la desviación de estos, tener resultados más uniformes y que sean más comparables.

Como afirman Gujarati y Porter (2010) las unidades con las que se expresan la variable independiente (regresora) y la dependiente (regresada) influyen en la interpretación de los coeficientes de regresión. Esto se evita si ambas variables (regresora y regresada) se expresan como variables estandarizadas [...] una propiedad interesante de una variable estandarizada es que el valor de su media siempre es cero y que su desviación estándar siempre es 1 (pág. 157).

Esta técnica que consiste en que a cada variable se le resta el valor promedio obtenido de todos los datos y se divide por la desviación estándar de los mismos.

$$\hat{x} = \frac{x - \mu}{S}$$

Donde:

\hat{x} = Variable estandarizada

x = Valor de la variable sin estandarizar

μ = Media muestral de X

S = Desviación estándar muestral de X

La mayoría de los indicadores que se utilizarán en la modelación son de autoría del investigador, lo que se buscó es relacionar variables o cuentas que nos reflejaran el nivel de endeudamiento, operatividad y liquidez de las compañías.

Tabla 7

Estadísticas descriptivas de principales indicadores obtenidos de los estados financieros de las empresas que incluidas en el grupo 0 – En quiebra.

Indicadores Financieros Grupo 0 - En Quiebra	Media	Mediana	Desviación estándar	Varianza de la muestra	Curtosis	Coefficiente de asimetría	Mínimo	Máximo	Cuenta
Capital de Trabajo/Ventas	0.1014	-0.0738	1.5787	2.4923	154.5790	11.9700	-0.5365	21.0913	208
Rentabilidad del Activo	-0.6462	-0.3503	1.1003	1.2106	30.9706	-4.9304	-8.9418	0.2135	208
Ganancia Operativa/Ventas	-0.1138	0.0162	1.5856	2.5141	206.8401	-14.3627	-22.8402	0.0528	208
Propiedad Planta y Equipo/Ganancia Operativa	-0.2641	-0.0922	0.7429	0.5519	56.6176	-7.1057	-6.9013	-0.0384	208
Ganancia Operativa/Ganancia Neta	-0.1141	-0.1011	0.0958	0.0092	19.3907	0.1042	-0.6315	0.5263	208
Capital de Trabajo/Activos Fijo	-0.0557	-0.0893	0.3564	0.1270	65.3278	7.3293	-1.2022	3.5195	208
Ebitda	-0.2245	-0.1559	1.2023	1.4454	140.9153	10.4565	-3.4740	15.4369	208
Total Activo/Ebitda	-0.1078	0.0376	1.5860	2.5155	156.0881	-12.0443	-21.2408	1.6587	208
Total Pasivo/Total Activos	0.1080	-0.1155	1.5468	2.3925	140.4952	11.1147	-0.5073	20.2183	208
Utilidades Retenidas/Total Activos	-0.1694	-0.0738	1.5084	2.2752	125.6034	-10.2814	-19.2438	0.7692	208
Ventas/Total Activos	-0.2728	-0.4912	0.6044	0.3653	14.3445	3.4309	-0.6715	3.6068	208
Razón De Liquidez (x)	0.0422	-0.1333	1.2628	1.5946	169.0862	12.5500	-0.1914	17.2517	208
Rotación De Activos (x)	-0.2820	-0.4811	0.5545	0.3075	10.5811	3.0714	-0.6437	2.7843	208
Efectivo Neto	-0.1194	0.1418	1.5605	2.4353	62.3434	-7.8341	-13.9732	0.1849	208
Total Pasivo/ Total Patrimonio	0.0002	-0.1744	1.1828	1.3991	37.2395	4.4169	-6.2410	9.0094	208
Rendimiento Sobre El Patrimonio (ROE) (%)	-0.1593	-0.0054	1.5714	2.4693	88.5461	-9.0098	-16.6321	3.0632	208
Capital de Trabajo/Deuda Neta	0.0344	-0.0726	1.2597	1.5868	198.5414	13.9524	-0.4777	17.9078	208
Ventas/Utilidad Acumulada	-0.1227	-0.0194	1.2029	1.4469	156.0548	-11.6375	-16.1928	3.4111	208

Nota: Elaboración propia

Tabla 8

Estadísticas descriptivas de principales indicadores obtenidos de los estados financieros de las empresas que incluidas en el grupo 1 – Sanas.

Indicadores Financieros Grupo 1 - Sanas	Media	Mediana	Desviación estándar	Varianza de la muestra	Curtosis	Coefficiente de asimetría	Mínimo	Máximo	Cuenta
Capital de Trabajo/Ventas	- 0.06650	- 0.07459	0.13270	0.01761	112.68327	5.62866	- 1.17073	1.69207	317
Rentabilidad del Activo	0.42398	0.23102	0.64281	0.41321	24.10662	3.71518	- 1.71223	5.77198	317
Ganancia Operativa/Ventas	0.07467	0.06930	0.01965	0.00039	5.11759	2.01300	0.05298	0.16641	317
Propiedad Planta y Equipo/Ganancia Operativa	0.17327	- 0.00012	1.10627	1.22383	173.77987	12.26389	- 0.03839	16.94935	317
Ganancia Operativa/Ganancia Neta	0.07490	- 0.02036	1.28108	1.64117	92.12151	5.15035	- 10.12370	16.05580	317
Capital de Trabajo/Activos Fijo	0.03657	- 0.08846	1.25492	1.57482	266.49221	15.82461	- 0.96251	21.36108	317
Ebitda	0.14727	0.05128	0.81217	0.65962	172.70028	12.69735	- 0.08879	12.13734	317
Total Activo/Ebitda	0.07073	0.06258	0.02989	0.00089	57.99898	6.38110	0.05245	0.40871	317
Total Pasivo/Total Activos	- 0.07087	- 0.12590	0.28531	0.08140	- 0.83938	0.44303	- 0.50020	0.63042	317
Utilidades Retenidas/Total Activos	0.11118	0.10678	0.37372	0.13967	9.13831	1.76244	- 2.50030	0.76111	317
Ventas/Total Activos	0.17899	- 0.23381	1.15799	1.34095	17.51238	3.67217	- 0.66290	8.65248	317
Razón De Liquidez (x)	- 0.02766	- 0.13074	0.78417	0.61492	267.61545	15.80421	- 0.19188	13.31569	317
Rotación De Activos (x)	0.18502	- 0.23723	1.17188	1.37329	17.34147	3.67198	- 0.64371	8.71890	317
Efectivo Neto	0.07833	0.14198	0.22495	0.05060	37.52428	5.54937	- 1.95623	0.57830	317
Total Pasivo/ Total Patrimonio	- 0.00015	- 0.16156	0.86307	0.74488	66.27906	7.72037	- 2.06863	8.48066	317
Rendimiento Sobre El Patrimonio (ROE) (%)	0.10451	0.07091	0.12728	0.01620	9.68870	1.50056	- 0.53550	0.71295	317
Capital de Trabajo/Deuda Neta	- 0.02259	- 0.07366	0.78780	0.62064	157.25001	12.14791	- 1.96508	10.99292	317
Ventas/Utilidad Acumulada	0.08050	0.01144	0.83495	0.69715	81.63966	4.34267	- 6.39068	10.06480	317

Nota: Elaboración propia

Para estimar las principales variables que explican la situación financiera de las empresas del sector hotelero en Colombia, se realizó regresión en E-views con el objetivo de obtener una función que nos simule el comportamiento de las empresas definidas como en quiebra o sanas, definidas con los valores a tomar dentro del rango de 0 a 1.

Tabla 9

Indicadores Financieros Excluidos.

Cantidad	Indicador	Codigo
1	Ganancia Operativa/Ventas	EBIT/VTAS
2	Propiedad Planta y Equipo/Ganancia Operativa	PPE/EBIT

Nota: Elaboración propia

Al ejecutar el modelo las variables EBIT_VTAS y PPE_EBIT presentaban inconsistencia por tanto fueron eliminadas y una vez realizado el proceso con las variables restantes obtenemos los siguientes resultados:

6.4 Resultados Modelo Inicial de Regresión Logit

Tabla 10

Resultados del modelo inicial de regresión logit.

Dependent Variable: EMPRESAS_QUIEBRA__0_				
Method: ML - Binary Logit (Newton-Raphson / Marquardt steps)				
Date: 03/10/22 Time: 22:08				
Sample: 1 525				
Included observations: 525				
Convergence achieved after 8 iterations				
Coefficient covariance computed using observed Hessian				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
EFEN	0.395610	0.205529	1.924843	0.0542
EBITDA	0.620213	0.180202	3.441757	0.0006
EBIT_UN	0.134929	0.153895	0.876761	0.3806
AF_EBITDA	0.625174	0.649009	0.963274	0.3354
KT_AF	0.011630	0.359241	0.032374	0.9742
KT_DN	0.122342	0.402995	0.303582	0.7614
KT_VTAS	-7.901410	2.437800	-3.241205	0.0012
RL	0.929265	0.380666	2.441157	0.0146
ROA	11.25625	1.267179	8.882925	0.0000
ROE	0.416050	0.916891	0.453762	0.6500
ROTA	2.832135	2.575257	1.099748	0.2714
TP_TA	0.421304	0.581040	0.725086	0.4684
TP_TPAT	0.042325	0.247898	0.170735	0.8644
UR_TA	-0.518208	0.452789	-1.144480	0.2524
VT_UA	0.125669	0.338399	0.371363	0.7104
VTAS_TA	-1.655074	2.164139	-0.764772	0.4444
C	0.713121	0.319132	2.234567	0.0254
McFadden R-squared	0.687049	Mean dependent var	0.603810	
S.D. dependent var	0.489571	S.E. of regression	0.237472	
Akaike info criterion	0.485016	Sum squared resid	28.64762	
Schwarz criterion	0.623069	Log likelihood	-110.3167	
Hannan-Quinn criter.	0.539074	Deviance	220.6334	
Restr. deviance	705.0086	Restr. log likelihood	-352.5043	
LR statistic	484.3752	Avg. log likelihood	-0.210127	
Prob(LR statistic)	0.000000			
Obs with Dep=0	208	Total obs	525	
Obs with Dep=1	317			

Nota: Tomado de E views

De lo anterior podemos concluir que a un α del 5% ($P < \alpha$) únicamente las variables EBITDA, KT_VTAS, RL, y ROA son significativas ($\text{Prob} < \alpha$), sin embargo, la variable EFEN aunque no es significativa al 5% (siendo muy cercana) lo es al 10%, por lo que de manera inicial no es descartada del modelo.

Posteriormente procedimos a evaluar el modelo descartando el resto de las variables que presentaron probabilidades superiores al nivel de significancia. El resultado es el siguiente:

6.5 Resultados Segundo Modelo de Regresión Logit con variables significativas.

Tabla 11

Resultados del segundo modelo de regresión logit con variables significativas.

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
EFEN	0.404435	0.186250	2.171464	0.0299
EBITDA	0.686856	0.172260	3.987329	0.0001
KT_VTAS	-9.093011	2.316765	-3.924874	0.0001
RL	1.048112	0.361654	2.898107	0.0038
ROA	10.98872	1.139382	9.644453	0.0000
C	0.148760	0.216111	0.688353	0.4912
McFadden R-squared	0.662031	Mean dependent var	0.603810	
S.D. dependent var	0.489571	S.E. of regression	0.248292	
Akaike info criterion	0.476706	Sum squared resid	31.99568	
Schwarz criterion	0.525431	Log likelihood	-119.1354	
Hannan-Quinn criter.	0.495785	Deviance	238.2707	
Restr. deviance	705.0086	Restr. log likelihood	-352.5043	
LR statistic	466.7379	Avg. log likelihood	-0.226924	
Prob(LR statistic)	0.000000			
Obs with Dep=0	208	Total obs	525	
Obs with Dep=1	317			

Nota: Tomado de E views

De lo anterior podemos concluir que al descartar algunos indicadores, las variables que fueron significativas desde el modelo inicial se mantuvieron e incluso el valor de la probabilidad disminuyó significativamente, y un dato aún más importante y es que la variable EFEN que en el modelo inicial no era significativa al 5%, al descartar variables paso a ser significativa, de lo que se puede concluir que inicialmente teníamos variables que explicaban lo mismo y que les quitaban significancia a otras. Se valida igualmente que el modelo tiene significancia estadística global con el estadístico de máxima verosimilitud PROB (LR STATISTIC) de 0.0000.

Cuando vemos los signos de los coeficientes como en el caso de KT_VTAS que presenta un valor negativo se puede inferir que, si dicho ratio aumenta, la empresa tiene una mayor probabilidad de entrar a quiebra.

La función final que obtenemos para nuestro modelo es el siguiente:

$$\text{EMPRESAS_QUIEBRA_0_} = 1 - \text{EXP}(- (0.404435399117 * \text{EFEN} + 0.686855709199 * \text{EBITDA} - 9.09301053239 * \text{KT_VTAS} + 1.04811200169 * \text{RL} + 10.9887191578 * \text{ROA} + 0.148760380713)).$$

6.6 Análisis de resultados Segundo Modelo Regresión Logit con variables significativas.

Tabla 12

Expectation-Prediction Evaluation for Binary Specification.

Expectation-Prediction Evaluation for Binary Specification
 Equation: EQFINAL
 Date: 03/11/22 Time: 00:36
 Success cutoff: C = 0.5

	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
P(Dep=1)≤C	175	17	192	0	0	0
P(Dep=1)>C	33	300	333	208	317	525
Total	208	317	525	208	317	525
Correct	175	300	475	0	317	317
% Correct	84.13	94.64	90.48	0.00	100.00	60.38
% Incorrect	15.87	5.36	9.52	100.00	0.00	39.62
Total Gain*	84.13	-5.36	30.10			
Percent Gain**	84.13	NA	75.96			

	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
E(# of Dep=0)	173.63	34.37	208.00	82.41	125.59	208.00
E(# of Dep=1)	34.37	282.63	317.00	125.59	191.41	317.00
Total	208.00	317.00	525.00	208.00	317.00	525.00
Correct	173.63	282.63	456.26	82.41	191.41	273.82
% Correct	83.48	89.16	86.91	39.62	60.38	52.16
% Incorrect	16.52	10.84	13.09	60.38	39.62	47.84
Total Gain*	43.86	28.78	34.75			
Percent Gain**	72.63	72.63	72.63			

*Change in "% Correct" from default (constant probability) specification
 **Percent of incorrect (default) prediction corrected by equation

Nota: Tomado de E views

Con esta regresión se logró tener un nivel general o global de predicción del modelo del 90.48%, el cual para criterio del investigador resulta verdaderamente alto, en cuanto a las tasas de verdaderas empresas que el modelo logra predecir que están en quiebra o grupo 0 del se logró un porcentaje de acierto de 84.13% y para las tasas de verdaderas empresas que el modelo logra predecir que están sanas o grupo 1 del 94.64% y en complemento a lo anterior se presentó un 15.87% de falsos positivos o empresas que se clasificaron en quiebra, estando sanas y un 5.36% de falsos negativos o empresas que se clasificaron como sanas, estando en quiebra.

Posteriormente para evaluar otras alternativas para la especificación del modelo se procedió a dividir los indicadores financieros en 2 grupos, los que únicamente relaciona cuentas del balance general y los que para su construcción relacionan solo cuentas del PyG y del Balance General.

6.7 Resultados tercer modelo de Regresión Logit con indicadores de solo cuentas del Balance General

Los indicadores para estimar el modelo que se utilizaron fueron los siguientes:

Tabla 13

Indicadores con solo cuentas del Balance General.

Cantidad	Indicador	Codigo
1	Capital de Trabajo/Activos Fijo	KT/AF
2	Total Pasivo/Total Activos	TP/TA
3	Utilidades Retenidas/Total Activos	UR/TA
4	Razón De Liquidez (x)	RL
5	Efectivo Neto	EFEN
6	Total Pasivo/ Total Patrimonio	TP/TPAT
7	Capital de Trabajo/Deuda Neta	KT/DN

Nota: Elaboración Propia

El modelo obtenido es el siguiente:

Tabla 14

Resultados del tercer modelo de regresión logit con indicadores del Balance General.

Dependent Variable: EMPRESAS_QUIEBRA__0_
Method: ML - Binary Logit (Newton-Raphson / Marquardt steps)
Date: 04/06/22 Time: 11:31
Sample: 1 525
Included observations: 525
Convergence achieved after 4 iterations
Coefficient covariance computed using observed Hessian

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
KT_AF	0.228602	0.251818	0.907807	0.3640
TP_TA	0.367893	0.317307	1.159424	0.2463
UR_TA	0.935536	0.264693	3.534424	0.0004
RL	-0.111513	0.095842	-1.163516	0.2446
EFEN	0.308184	0.219316	1.405203	0.1600
TP_TPAT	0.008143	0.093302	0.087280	0.9304
KT_DN	-0.020425	0.094516	-0.216105	0.8289
C	0.406550	0.093775	4.335402	0.0000
McFadden R-squared	0.038358	Mean dependent var	0.603810	
S.D. dependent var	0.489571	S.E. of regression	0.480536	
Akaike info criterion	1.321840	Sum squared resid	119.3828	
Schwarz criterion	1.386806	Log likelihood	-338.9830	
Hannan-Quinn criter.	1.347279	Deviance	677.9659	
Restr. deviance	705.0086	Restr. log likelihood	-352.5043	
LR statistic	27.04270	Avg. log likelihood	-0.645682	
Prob(LR statistic)	0.000327			
Obs with Dep=0	208	Total obs	525	
Obs with Dep=1	317			

Nota: Tomado de E views

En lo observado se presenta que algunas variables mejoran respecto al modelo inicial (ver tabla 10) como KT_AD y TP_TA, por otro lado, la variable UR_TA que no era significativa pasa a serlo y las variables RL, EFEN, TP_TPAT y KT_DN pierden significancia.

6.8 Análisis de resultados tercer modelo de Regresión Logit con indicadores de solo cuentas del Balance General

Tabla 15

Expectation-Prediction Evaluation for Binary Specification.

Expectation-Prediction Evaluation for Binary Specification
Equation: EQUBAL1
Date: 04/06/22 Time: 11:34
Success cutoff: C = 0.5

	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
P(Dep=1)<=C	31	18	49	0	0	0
P(Dep=1)>C	177	299	476	208	317	525
Total	208	317	525	208	317	525
Correct	31	299	330	0	317	317
% Correct	14.90	94.32	62.86	0.00	100.00	60.38
% Incorrect	85.10	5.68	37.14	100.00	0.00	39.62
Total Gain*	14.90	-5.68	2.48			
Percent Gain**	14.90	NA	6.25			

	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
E(# of Dep=0)	88.56	119.44	208.00	82.41	125.59	208.00
E(# of Dep=1)	119.44	197.56	317.00	125.59	191.41	317.00
Total	208.00	317.00	525.00	208.00	317.00	525.00
Correct	88.56	197.56	286.12	82.41	191.41	273.82
% Correct	42.58	62.32	54.50	39.62	60.38	52.16
% Incorrect	57.42	37.68	45.50	60.38	39.62	47.84
Total Gain*	2.96	1.94	2.34			
Percent Gain**	4.90	4.90	4.90			

*Change in "% Correct" from default (constant probability) specification
**Percent of incorrect (default) prediction corrected by equation

Nota: Tomado de E views

Con esta regresión se logró tener un nivel general o global de predicción del modelo del 62.86% el cual para criterio del investigador resulta aceptable pero considerablemente más bajo que el modelo anterior, en cuanto a las tasas de verdaderas empresas que el modelo logra predecir que están en quiebra o grupo 0 del 14.9% un porcentaje bastante bajo para considerar este modelo como aceptable y para las tasas de verdaderas empresas que el modelo logra predecir que están sanas o grupo 1 del 94.32% y en complemento a lo anterior se presentó un 85.1% de falsos positivos o empresas que se clasificaron en quiebra, estando sanas y un 5.68% de falsos negativos o empresas que se clasificaron como sanas, estando en quiebra.

6.9 Resultados cuarto modelo de Regresión Logit con indicadores que relacionan cuentas PYG y Balance General.

Tabla 16

Indicadores que relacionan cuentas del Balance General y PYG.

Cantidad	Indicador	Codigo
1	Capital de Trabajo/Ventas	KT/VTAS
2	Rentabilidad del Activo	ROA
3	Ganancia Operativa/Ganancia Neta	EBIT/UN
4	Ebitda	EBITDA
5	Total Activo/Ebitda	AF/EBITDA
6	Ventas/Total Activos	VTAS/TA
7	Rotación De Activos (x)	ROTA
8	Rendimiento Sobre El Patrimonio (ROE) (%)	ROE
9	Ventas/Utilidad Acumulada	VT/UA

Nota: Elaboración Propia

El modelo obtenido es el siguiente:

Tabla 17

Resultados cuarto modelo de Regresión Logit con indicadores que relacionan cuentas del

Balance y PYG.

Dependent Variable: EMPRESAS_QUIEBRA__0_
Method: ML - Binary Logit (Newton-Raphson / Marquardt steps)
Date: 04/06/22 Time: 11:43
Sample: 1 525
Included observations: 525
Convergence achieved after 8 iterations
Coefficient covariance computed using observed Hessian

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
KT_VTAS	-2.617490	1.203675	-2.174582	0.0297
ROA	9.893032	1.041640	9.497552	0.0000
EBIT_UN	0.112024	0.152368	0.735219	0.4622
EBITDA	0.378834	0.170464	2.222367	0.0263
AF_EBITDA	0.876908	0.936620	0.936247	0.3491
VTAS_TA	-1.577090	2.050118	-0.769268	0.4417
ROTA	3.120175	2.447706	1.274735	0.2024
ROE	0.574126	0.764303	0.751177	0.4525
VT_UA	0.120938	0.293135	0.412567	0.6799
C	1.049859	0.312482	3.359738	0.0008
McFadden R-squared	0.661690	Mean dependent var	0.603810	
S.D. dependent var	0.489571	S.E. of regression	0.251839	
Akaike info criterion	0.492402	Sum squared resid	32.66270	
Schwarz criterion	0.573610	Log likelihood	-119.2556	
Hannan-Quinn criter.	0.524201	Deviance	238.5113	
Restr. deviance	705.0086	Restr. log likelihood	-352.5043	
LR statistic	466.4973	Avg. log likelihood	-0.227154	
Prob(LR statistic)	0.000000			
Obs with Dep=0	208	Total obs	525	
Obs with Dep=1	317			

Nota: Tomado de E views

En lo observado se presenta que las variables KT_VTAS, EBITDA y ROA siguen siendo significativas al igual que en el modelo inicial, mientras que el resto de las variables que no eran significativas en esta modelación no presentan mejoras en cuanto a su aporte al modelo.

6.10 Análisis de Resultados cuarto modelo de Regresión Logit con indicadores que relacionan cuentas PYG y Balance General.

Tabla 18

Expectation-Prediction Evaluation for Binary Specification.

Expectation-Prediction Evaluation for Binary Specification
Equation: EQUPLYG
Date: 04/06/22 Time: 11:44
Success cutoff: C = 0.5

	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
P(Dep=1)≤C	181	16	197	0	0	0
P(Dep=1)>C	27	301	328	208	317	525
Total	208	317	525	208	317	525
Correct	181	301	482	0	317	317
% Correct	87.02	94.95	91.81	0.00	100.00	60.38
% Incorrect	12.98	5.05	8.19	100.00	0.00	39.62
Total Gain*	87.02	-5.05	31.43			
Percent Gain**	87.02	NA	79.33			

	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
E(# of Dep=0)	173.28	34.72	208.00	82.41	125.59	208.00
E(# of Dep=1)	34.72	282.28	317.00	125.59	191.41	317.00
Total	208.00	317.00	525.00	208.00	317.00	525.00
Correct	173.28	282.28	455.56	82.41	191.41	273.82
% Correct	83.31	89.05	86.77	39.62	60.38	52.16
% Incorrect	16.69	10.95	13.23	60.38	39.62	47.84
Total Gain*	43.69	28.67	34.62			
Percent Gain**	72.35	72.35	72.35			

*Change in "% Correct" from default (constant probability) specification
**Percent of incorrect (default) prediction corrected by equation

Nota: Tomado de E views

Con esta regresión se logró tener un nivel general o global de predicción del modelo del 91.81%, un porcentaje bastante importante en la investigación, se encontró que las tasas de

verdaderas empresas que el modelo logra predecir que están en quiebra o grupo 0 es del 87.02% y la tasa de verdaderas empresas que el modelo logra predecir que están sanas o grupo 1 del 94.95%, en complemento a lo anterior, se presentó un 12.98% de falsos positivos o empresas que se clasificaron en quiebra, estando sanas y un 5.05% de falsos negativos o empresas que se clasificaron como sanas, estando en quiebra.

6.11 Resultados Modelo Inicial de Regresión Logit Winsorizado

Teniendo en cuenta que los datos pueden contener outliers, datos aberrantes o valores atípicos que pueden interferir en el resultado de nuestra modelación procedimos a la detección de los mismo para su depuración.

Para Revilla Novella (2014) “La detección de outliers tiene interés en la depuración, ya que pueden ser legítimos valores de la población, pero pueden ser también errores en los datos que deben ser corregidos antes de la estimación” (pág. 15).

Por tanto “La sustitución de los outliers puede llevarse a cabo mediante los métodos de recorte o “*winsorización*”. Una alternativa a sustituir los valores que se consideran outliers consiste en reducir sus pesos” (Revilla Novella, 2014, pág. 15).

Con esta técnica, reemplazamos los valores que están por fuera del percentil superior con el valor hallado para este percentil y reemplazamos los valores que están por fuera del percentil inferior con el valor hallado para este percentil, lo anterior con un nivel de confianza del 5%.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 19

Estadísticas Descriptivas Indicadores Winsorizados.

Indicadores Financieros	Media	Mediana	Desviación estándar	Varianza de la muestra	Curtosis	Coefficiente de asimetría	Mínimo	Máximo	Cuenta
Capital de Trabajo/Ventas	- 0.06723	- 0.07439	0.05491	0.00302	1.43212	0.77545	- 0.17199	0.07914	525
Rentabilidad del Activo	0.03328	0.06208	0.56090	0.31461	0.15048	-	0.20111	- 1.22821	1.14260
Ganancia Operativa/Ventas	0.04769	0.05897	0.04000	0.00160	0.90672	-	1.19404	- 0.05917	0.10065
Propiedad Planta y Equipo/Ganancia Operativa	- 0.03146	- 0.03192	0.12086	0.01461	1.31830	-	0.22299	- 0.33295	0.24093
Ganancia Operativa/Ganancia Neta	- 0.03627	- 0.07265	0.15963	0.02548	1.78408	-	1.27139	- 0.28576	0.41149
Capital de Trabajo/Activos Fijo	- 0.07365	- 0.08874	0.04740	0.00225	7.34839	-	2.84068	- 0.11277	0.10136
Ebitda	- 0.03793	- 0.01317	0.19555	0.03824	0.58148	-	0.79205	- 0.52892	0.29492
Total Activo/Ebitda	0.05987	0.05895	0.04406	0.00194	1.89916	-	0.30514	- 0.04061	0.17751
Total Pasivo/Total Activos	- 0.06289	- 0.12590	0.30735	0.09446	- 0.97197	-	0.45167	- 0.46834	0.52806
Utilidades Retenidas/Total Activos	0.07958	0.04262	0.33245	0.11052	- 0.90845	-	0.05811	- 0.53790	0.64909
Ventas/Total Activos	- 0.09312	- 0.32966	0.60712	0.36860	1.21316	-	1.49987	- 0.61605	1.53644
Razón De Liquidez (x)	- 0.08704	- 0.13120	0.12761	0.01629	4.24981	-	2.24882	- 0.18398	0.32609
Rotación De Activos (x)	- 0.09457	- 0.33208	0.59768	0.35722	1.17591	-	1.49555	- 0.60306	1.50251
Efectivo Neto	0.09707	0.14198	0.10547	0.01112	3.89772	-	2.17038	- 0.24370	0.16727
Total Pasivo/ Total Patrimonio	- 0.09733	- 0.16552	0.16702	0.02790	4.91528	-	2.40641	- 0.19903	0.45908
Rendimiento Sobre El Patrimonio (ROE) (%)	0.04838	0.04344	0.12613	0.01591	1.13055	-	0.02912	- 0.24670	0.34752
Capital de Trabajo/Deuda Neta	- 0.07036	- 0.07300	0.02767	0.00077	5.08990	-	1.89858	- 0.11901	0.02329
Ventas/Utilidad Acumulada	0.03333	- 0.00513	0.15124	0.02287	2.19091	-	1.25934	- 0.24330	0.46557

Nota: Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos al correr la modelación en Eviews con todos los indicadores son los siguientes:

Tabla 20

Resultados modelo de Regresión Logit con indicadores winsorizados.

Dependent Variable: EMPRESAS_QUIEBRA__0_
Method: ML - Binary Logit (Newton-Raphson / Marquardt steps)
Date: 05/14/22 Time: 13:55
Sample: 1 525
Included observations: 525
Convergence achieved after 8 iterations
Coefficient covariance computed using observed Hessian

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
AF_EBITDA	3.753210	4.000410	0.938206	0.3481
EBIT_UN	2.140175	1.371841	1.560076	0.1187
EBITDA	15.26883	2.873758	5.313192	0.0000
EFEN	-2.696665	2.056593	-1.311229	0.1898
KT_AF	0.076397	7.337825	0.010411	0.9917
KT_DN	-7.615697	8.167947	-0.932388	0.3511
KT_VTAS	-4.134966	6.583621	-0.628069	0.5300
RL	-3.247522	2.471588	-1.313942	0.1889
ROA	8.755767	1.602491	5.463847	0.0000
ROE	-0.700966	3.205559	-0.218672	0.8289
ROTA	-1.479639	5.356953	-0.276209	0.7824
TP_TA	1.000060	1.299374	0.769647	0.4415
TP_TPAT	-2.241784	2.035096	-1.101562	0.2707
UR_TA	0.247966	0.699431	0.354525	0.7229
VT_UA	2.456603	1.669194	1.471730	0.1411
VTAS_TA	3.230595	5.198585	0.621437	0.5343
C	0.282203	0.891004	0.316724	0.7515

McFadden R-squared	0.768814	Mean dependent var	0.603810
S.D. dependent var	0.489571	S.E. of regression	0.214015
Akaike info criterion	0.375216	Sum squared resid	23.26768
Schwarz criterion	0.513269	Log likelihood	-81.49415
Hannan-Quinn criter.	0.429274	Deviance	162.9883
Restr. deviance	705.0086	Restr. log likelihood	-352.5043
LR statistic	542.0203	Avg. log likelihood	-0.156227
Prob(LR statistic)	0.000000		

Nota: Tomado de E views

Procedimos a realizar depuración de los indicadores según su nivel de significancia en el modelo:

Tabla 21

Resultados quinto modelo de Regresión Logit con indicadores winsorizados.

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
EBIT_UN	2.456999	1.188125	2.067963	0.0386
EBITDA	12.65087	2.331048	5.427117	0.0000
RL	-4.770048	1.604316	-2.973259	0.0029
ROA	8.848216	1.365869	6.478086	0.0000
TP_TA	1.914603	1.110480	1.724121	0.0847
TP_TPAT	-2.802143	1.796190	-1.560048	0.1187
C	0.574721	0.252870	2.272793	0.0230
McFadden R-squared	0.747876	Mean dependent var	0.603810	
S.D. dependent var	0.489571	S.E. of regression	0.219180	
Akaike info criterion	0.365237	Sum squared resid	24.88460	
Schwarz criterion	0.422082	Log likelihood	-88.87470	
Hannan-Quinn criter.	0.387496	Deviance	177.7494	
Restr. deviance	705.0086	Restr. log likelihood	-352.5043	
LR statistic	527.2592	Avg. log likelihood	-0.169285	
Prob(LR statistic)	0.000000			
Obs with Dep=0	208	Total obs	525	
Obs with Dep=1	317			

Nota: Tomado de E views

Si bien encontramos que los indicadores TP_TA y TP_TPAT no son significativos al 5%, son muy cercano a serlo al 10%, por tanto, las mantenemos en la modelación.

6.12 Análisis de Resultados Quinto modelo de Regresión Logit con indicadores winzorizados.

Tabla 22

Expectation-Prediction Evaluation for Binary Specification.

Expectation-Prediction Evaluation for Binary Specification						
Equation: UNTITLED						
Date: 06/14/22 Time: 14:02						
Success cutoff: C = 0.5						
	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
P(Dep=1)<=C	186	12	198	0	0	0
P(Dep=1)>C	22	305	327	208	317	525
Total	208	317	525	208	317	525
Correct	186	305	491	0	317	317
% Correct	89.42	96.21	93.52	0.00	100.00	60.38
% Incorrect	10.58	3.79	6.48	100.00	0.00	39.62
Total Gain*	89.42	-3.79	33.14			
Percent Gain**	89.42	NA	83.65			
	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
E(# of Dep=0)	182.02	25.98	208.00	82.41	125.59	208.00
E(# of Dep=1)	25.98	291.02	317.00	125.59	191.41	317.00
Total	208.00	317.00	525.00	208.00	317.00	525.00
Correct	182.02	291.02	473.03	82.41	191.41	273.82
% Correct	87.51	91.80	90.10	39.62	60.38	52.16
% Incorrect	12.49	8.20	9.90	60.38	39.62	47.84
Total Gain*	47.89	31.42	37.95			
Percent Gain**	79.31	79.31	79.31			

*Change in "% Correct" from default (constant probability) specification
 **Percent of incorrect (default) prediction corrected by equation

Con esta regresión se logró tener un nivel general o global de predicción del modelo del 93.52%, un porcentaje bastante importante en la investigación, se encontró que las tasas de verdaderas empresas que el modelo logra predecir que están en quiebra o grupo 0 es del 89.42% y la tasa de verdaderas empresas que el modelo logra predecir que están sanas o grupo 1 del 96.21%, en complemento a lo anterior, se presentó un 10.58% de falsos positivos o empresas que se clasificaron en quiebra, estando sanas y un 3.79% de falsos negativos o empresas que se clasificaron como sanas, estando en quiebra.

Tabla 23

Resumen de aciertos y errores de la estimación en los diferentes modelos.

Estimación		Empresas en Quiebra Grupo 0	Empresas Sanas Grupo 1	Total
Modelo con variables significativas	% Aciertos	84.13%	94.64%	90.48%
	% Incorrectas	15.87%	5.36%	9.52%
	Total	100.00%	100.00%	100.00%
<hr/>				
Modelo con indicadores solo cuentas del Balance General	% Aciertos	14.90%	94.32%	62.86%
	% Incorrectas	85.10%	5.68%	37.14%
	Total	100.00%	100.00%	100.00%
<hr/>				
Modelo con indicadores que relacionan cuentas PYG y Balance General.	% Aciertos	87.02%	94.95%	91.81%
	% Incorrectas	12.98%	5.05%	8.19%
	Total	100.00%	100.00%	100.00%
	Total	112.98%	105.05%	108.19%
<hr/>				
Modelo con indicadores Winsorizados	% Aciertos	89.42%	96.21%	93.52%
	% Incorrectas	10.58%	3.79%	6.48%
	Total	100.00%	100.00%	100.00%

Nota: Elaboración Propia

De lo anterior se puede observar que el modelo con indicadores que solo relacionan cuentas del balance general tiene una menor cantidad de aciertos por ende una mayor cantidad de errores frente a los otros 3 modelos, por tanto, se descarta la utilización de este. Adicional, los modelos en donde solo se dejaron las variables significativas y donde se dejaron la totalidad de indicadores que relación cuentas del balance general y del pyg, arrojaron % de aciertos y de errores muy similares, con porcentaje de aciertos superiores al 90% y de incorrectas inferior al 9%. El modelo donde se dejaron los indicadores *winsorizados* fue el que mejor comportamiento presento con un 93%.

7 Conclusiones

El año 2020 fue especialmente difícil para muchas empresas por la particularidad que representó la emergencia sanitaria derivada el virus del Covid 19, lo cual se evidenció en este trabajo y en cuya muestra utilizada conformada por 525 estados financieros de los años 2018, 2019 y 2020 presenta justamente este último año el mayor crecimiento en estados financieros en situación de quiebra, un 305%, mientras que para los años 2018 a 2019 solo se presentó crecimiento de 12.9%. Generado como ya se mencionó por los respectivos cierres económicos y múltiples restricciones, generando caída en la actividad económica, desempleo y poco tránsito de personas impactando fuertemente este sector.

Lo presentado en 2020 y mencionado anteriormente le agregaba a nuestro trabajo una mayor cantidad de muestra para la lograr identificar los patrones que impactan a las empresas en su viabilidad financiera y lograr plasmar esto en un modelo que nos ayude a la predictibilidad de la quiebra.

Si bien en la teoría económica no hay un consenso sobre los determinantes que pueden llevar a las empresas a situaciones de quiebra, reflejadas en procesos de reorganizaciones, reestructuraciones o liquidaciones judiciales, es claro que variables como la estructura de capital que conlleva a analizar el nivel de endeudamiento y principalmente en este sector que es intensivo en capital por las grandes inversiones que se debe realizar, adicional a la rentabilidad que va ligado a la capacidad operativa que la unidad económica de generar utilidades y por último uniendo estos

2 conceptos la capacidad gerencial de combinar un buen nivel de deuda invirtiendo en los activos necesarios para generar las utilidades y flujos para cumplir con dichas obligaciones, se transforman en las herramientas de éxito o fracaso en este sector.

Este trabajando mediante la construcción de modelos de regresión logit buscó el mayor acercamiento a la predictibilidad de la salud financiera de las empresas. Demostró que el analizar por sí solo el balance general de una compañía (modelo número 3) no brinda mayor información para la toma de decisiones con anticipación a la quiebra, esto explicado por el porcentaje de predictibilidad que arrojó el mismo con un 63% de aciertos lo cual consideramos bastante bajo en comparación con los otros 2 modelos realizados.

No sorprende dicho resultado obtenido ya que si bien, las cuentas del balance nos muestran la situación financiera de la compañía y su estructura de capital, esto por sí solo no proporciona la suficiente información para determinar si la operatividad de la empresa es rentable o si el nivel de apalancamiento es el óptimo para que la compañía pueda cumplir con sus acreencias con socios o terceros el corto, mediano y largo plazo.

Mientras que los otros 3 modelos obtenidos, el primero filtrando por las variables significativas obtenidas en el modelo de regresión inicial donde se incluyeron los 18 indicadores financieros, el segundo dejando indicadores financieros que nos relacionaran variables del estado de resultados y el balance general, y el tercero mediante la realización de la técnica de

winsorización, nos arrojaron resultados de porcentaje de aciertos de 91%, 92% y 93% respectivamente, valores muy similares y con alto porcentaje de predictibilidad.

De lo anterior se concluye que las variables que más impactan en la viabilidad de las empresas del sector hotelero en Colombia son las siguientes:

Tabla 24

Comparativo de Modelos

MODELO 1 (91% ACIERTOS)			
Cantidad	Indicador	Codigo	Probabilidad
1	Capital de Trabajo/Ventas	KT/VTAS	0.0297
2	Rentabilidad del Activo	ROA	-
3	Ganancia Operativa/Ganancia Neta	EBIT/UN	0.4622
4	Ebitda	EBITDA	0.0263
5	Total Activo/Ebitda	AF/EBITDA	0.3491
6	Ventas/Total Activos	VTAS/TA	0.4417
7	Rotación De Activos (x)	ROTA	0.2024
8	Rendimiento Sobre El Patrimonio (ROE) (%)	ROE	0.4525
9	Ventas/Utilidad Acumulada	VT/UA	0.6799

MODELO 3 (92% ACIERTOS)			
Cantidad	Indicador	Codigo	Probabilidad
1	Efectivo Neto	EFEN	0.0299
2	EBITDA	EBITDA	0.0001
3	Capital de Trabajo/Ventas	KT/VTAS	0.0001
4	Razón De Liquidez (x)	RL	0.0038
5	Rentabilidad del Activo	ROA	-

MODELO 5 (93% ACIERTOS)			
Cantidad	Indicador	Codigo	Probabilidad
1	Ganancia Operativa/Ganancia Neta	EBIT/UN	0.0386
2	EBITDA	EBITDA	-
3	Razón De Liquidez (x)	RL	0.0029
4	Rentabilidad del Activo	ROA	-
5	Total Pasivo/Total Activos	TP/TA	0.0085
6	Total Pasivo/ Total Patrimonio	TP/TPAT	0.1187

Nota: Elaboración propia

Encontramos en común en los modelos variables como el EBITDA, capital de trabajo sobre las ventas, la razón de liquidez y la rentabilidad del activo. Sin embargo, para elección del investigador se sugiere el modelo 5, ya que, si bien el porcentaje de predicción es muy parecido al modelo 1 y 2, en este eliminamos problemas relacionados con valores atípicos o “outliers” adicional a eso este modelo no solo relaciona variables que representan la rentabilidad, si no que encontramos 2 variables que nos relacionan las fuentes de financiación de la empresa como total pasivos/total activos y total pasivos/total patrimonio y como se mencionó en esta investigación, al

ser este sector intensivo en capital, las fuentes de financiamiento juegan un papel importante en la viabilidad de las empresas.

Al revisar las variables contenidas en el modelo 5 se demuestra y concluye que, si bien para una compañía es importante conocer y optimizar su estructura de capital, la rentabilidad de la operación toma un nivel de atención preponderante para los administradores ya que está es la que indica si dicha estructura de capital es la óptima y se puede atender los compromisos adquiridos con los acreedores correctamente sin incurrir en problemas de liquidez que lleven a la quiebra de las empresas.

VARIABLES COMO LA RAZÓN DE LIQUIDEZ LE DARÁ UNA VISTA A LA GERENCIA SI LA COMPAÑÍA PUEDE CUMPLIR CON SUS COMPROMISOS EN EL CORTO PLAZO Y LA RENTABILIDAD DE LOS ACTIVOS DEMOSTRARÁN SI LAS INVERSIONES REALIZADAS ESTÁN GENERANDO LA SUFICIENTE RENTABILIDAD O POR EL CONTRARIO SE ESTÁ COMPRANDO ACTIVOS FIJOS IMPRODUCTIVOS QUE EN SU MAYORÍA SE ESTARÁN FINANCIANDO CON DEUDA A LARGO PLAZO, EL EBITDA SI ES POSITIVO SERÁ IMPORTANTE PERO MÁS AÚN COMPARARLO CON LOS COMPETIDORES DEL SECTOR Y EL EFECTIVO NETO NOS BRINDARÁ UNA MIRADA SI CON LOS SALDOS EN CAJA PODEMOS CUMPLIR CON LAS OBLIGACIONES CON BANCOS.

8 Referencias

- Al-Manaseer, S. R., & Al-Oshaibat, S. D. (2018). Validity of Altman Z-Score Model to Predict Financial Failure: Evidence From Jordan. *International Journal of Economics and Finance*.
- Altman, E. (1 de Julio de 2000). *nyu.edu*. Obtenido de <https://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/Zscores.pdf>
- Alvarez Ferrer, A., & Campa Planas, F. (2020). La Predicción del Fracaso Empresarial en el Sector Hotelero. *Cuadernos de Turismo*, 56.
- Anjum, S. (2012). Business bankruptcy prediction models: A significant study of the Altman's Z-score model . *Asian Journal of Management Research*, 212.
- Asociación Hotelera y Turística de Colombia. (02 de Febrero de 2021). *cotelco.org*. Obtenido de https://www.cotelco.org/noticias/ocupacion_2020
- Banco Mundial. (05 de Noviembre de 2021). *bancomundial.org*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD>
- BBC News Mundo. (11 de Febrero de 2020). *bbc.com*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-51467578>
- Bedor Vargas, D. D., León Palácios, B. V., & Mackay Véliz, R. D. (2020). El contexto de la economía mundial ante el Covid 19 y sus posibles efectos. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 69.
- Chandra Padhan, P., & Aggarwal, D. (2017). Impact of Capital Structure on Firm Value: Evidence from Indian Hospitality Industry. *Theoretical Economics Letters*, 985.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (03 de Abril de 2020). América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19: efectos económicos y sociales.

Informe Especial COVID-19, I, 1. Obtenido de

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45337/S2000264_es.pdf?sequence=6&isAllowed=y

DANE. (12 de Febrero de 2021). *dane.gov.co*. Obtenido de

<https://www.dane.gov.co/files/comunicados/comunicado-economicas-diciembre-2020.pdf>

DANE. (15 de Marzo de 2021). *dane.gov.co*. Obtenido de DANE:

<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ema/boletin-EMA-enero-2021.pdf>

DANE. (12 de Febrero de 2021). *dane.gov.co*. Obtenido de

<https://www.dane.gov.co/files/comunicados/comunicado-economicas-diciembre-2020.pdf>

Diakomihalis, M. (2012). The accuracy of Altman's models in predicting hotel bankruptcy.

International Journal of Accounting and Financial Reporting, 97.

Fernández Gámez, M. Á., Cisneros Ruiz, A. J., & Callejón Gil, Á. (2016). Applying a

probabilistic neural network to hotel bankruptcy prediction. *Tourism & Management Studies, 49*.

García Gómez, C., Huseyin Bilgin, M., Demir, E., & Díez Esteban, J. (2021). Leverage and performance: the case of the U.S. hospitality industry. *Quantitative Finance and Economics, 242-243*.

- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría*. México: Mc Graw Hill.
- Hyunjoon , K., & Zheng, G. (2010). A Logistic Regression Analysis for Predicting Bankruptcy in the Hospitality Industry. *Journal of Hospitality Financial Management*, 16.
- Ibarra Mares, A. (2006). Una Perspectiva Sobre la Evolución en la Utilización de las Razones Financieras o Ratios. *Pensamiento Y Gestión*, 236.
- Jiang, H. (2008). The determinants of financial structure: Evidence from Chinese listed hospitality companies. *UNLV Retrospective Theses & Dissertations*, 2.
- Lado Sestayo, R., & Vivel Búa, M. (2015). Diagnóstico de Quiebra Hotelera y Destino Turístico. *Revista Lurralde*, 161.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (06 de Abril de 2020). Obtenido de [minsalud.gov.co](https://www.minsalud.gov.co):
<https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Medidas-para-afrontar-la-covid-19-tras-un-mes-de-su-llegada-al-pais.aspx>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (06 de Marzo de 2020). *minsalud.gov.co*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/IPS-asumieron-compromisos-frente-al-coronavirus.aspx>
- Moya Guerra, L. (21 de Junio de 2016). *bibdigital.epn.edu.ec*. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/16163>
- Organización Mundial de la Salud. (31 de Diciembre de 2020). *who.int*. Obtenido de <https://www.who.int/csr/don/31-december-2020-sars-cov2-variants/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (12 de Octubre de 2020). *who.int*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19>

- Organización Mundial del Turismo. (17 de Diciembre de 2020). *unwto.org*. Obtenido de <https://www.unwto.org/es/news/el-turismo-retrocede-a-niveles-de-1990-con-una-caida-en-llegadas-del-mas-del-70>
- Organización Panamericana de Salud. (16 de Octubre de 2021). *paho.org*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/enfermedad-por-coronavirus-covid-19>
- Our World in Data. (01 de Noviembre de 2021). *ourworldindata.org*. Obtenido de <https://ourworldindata.org/coronavirus-data?country=>
- Pelaez-Verdet, A., & Loscertales-Sanchez, P. (2021). Key Ratios for Long-Term Prediction of Hotel Financial Distress and Corporate Default: Survival Analysis for an Economic Stagnation. *Sustainability* .
- Popescu, L., & Visinescu, S. (2009). A Review of the Capital Structure Theories. *Annals of the University of Oradea: Economic Science*.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (31 de Marzo de 2021). *co.undp.org*. Obtenido de <https://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/-sabias-que-/un-ano-de-pandemia--impacto-socioeconomico-de-la-covid-19-en-col.html>
- Revilla Novella, P. (2014). <https://dialnet.unirioja.es/>. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=100668>.
- Sensini, L., & Mueller, A. (2021). Determinants of Financing Decisions of SMEs: Evidence from Hotel Industry. *International Journal of Business and Management*, 123.
- Solórzano Hernández, R. G. (10 de Octubre de 2018). *repositorio.unan.edu.ni*. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/8766/>

Tascón, M., & Castaño, F. (2012). Variables y modelos para la identificación y predicción del fracaso empresarial: revisión de la investigación empírica reciente. *Revista de contabilidad*, 7 - 58.

Vivel-Búa, M., Lado-Sestayo, R., & Otero-González, L. (2015). ¿Por qué quiebran los hoteles españoles?: un estudio de sus determinantes. *Tourism & Management Studies*, 26-28.

World Tourism Organization. (05 de Noviembre de 2021). *www.unwto.org*. Obtenido de <https://www.unwto.org/international-tourism-and-covid-19>

Yadav, R., & Salim, M. (2012). Estructura de capital y desempeño de la empresa: evidencia de Compañías cotizadas en Malasia. *Ciencias sociales y del comportamiento*, 157.