

## **Informe Ejecutivo:** Modelo de Regresión para el Comportamiento de Pago de un País.

### **Introducción**

Este informe presenta un análisis de regresión que busca comprender la relación entre el Producto Interno Bruto (PIB) de un país y múltiples indicadores socioeconómicos. La premisa principal es que un PIB más alto puede ser indicativo de un mejor comportamiento de pago de un país. A través de este análisis, se identifican las variables más influyentes en el PIB y se proponen recomendaciones de políticas públicas con el objetivo de promover la estabilidad económica y la capacidad de reembolso de préstamos, aspectos fundamentales en el ámbito internacional.

### **Análisis exploratorio**

El análisis exploratorio de datos reveló relaciones significativas entre el Producto Interno Bruto (PIB) de un país y varios indicadores clave. Entre los factores más destacados se incluyen la tasa de usuarios de internet (**internetuserate**), la tasa de cáncer de mama por cada 100 personas (**breastcancerper100th**), la esperanza de vida (**lifeexpectancy**), el consumo de energía residencial (**relectricperperson**), la tasa de personas viviendo en zonas urbanas (**urbanrate**).

#### **Internetuserate:**

- Todos los países cuentan así sea con una tasa pequeña de acceso a internet.
- La variable es constante por lo que no se presentan muchos valores anómalos o atípicos dentro de los países evaluados.

#### **lifeexpectancy:**

- La esperanza de vida dentro de los países en desarrollo varía entre los 47 y 84 años.
- Únicamente un 2% de los datos estudiados sugieren que la esperanza de vida es de 73 años.
- La variable es constante por lo que no se presentan muchos valores anómalos o atípicos dentro de los países evaluados.

#### **breastcancerper100th:**

- No se presentan muchos casos similares dentro de los casos estudiados para los países en desarrollo.
- La media de nuevos casos de cáncer en los países en desarrollo es mayor a la varianza del 50% por ciento de nuevos casos de cáncer en los países en desarrollo.

#### **Relectricperperson:**

- Se presentan inconsistencias en los valores del set de datos debido a que el consumo de energía eléctrica es indispensable para el día a día y el valor mínimo de la variable indica que hay países que no usan la red eléctrica.
- El consumo de energía eléctrica sobre los países en desarrollo presenta valores anómalos sobre la información recolectada.

### **Urbanrate:**

- En todos los países se evidencia que existe un porcentaje, aunque sea bajo de personas viviendo en zonas urbanas.
- Se presenta menos del 2% de valores duplicados para el porcentaje de personas que viven en zonas urbanas.
- los valores del set de datos muestran que el porcentaje de personas que viven en áreas urbanas son consistentes y no se presentan valores anómalos.

El análisis bivariado indica que a medida que aumentan las variables seleccionadas, también tiende a crecer el Producto Interno Bruto (PIB) de los países. Los continentes de Europa, Asia y América del Norte destacan con los mejores indicadores, mientras que América del Sur, África y Oceanía muestran el menor PIB, junto con estadísticas más bajas para las variables analizadas.

### **Métricas de Error del Modelo:**

El modelo de regresión, después de entrenarse y evaluarse, muestra métricas de error aceptables, pero no óptimas. Se obtuvieron las siguientes métricas para el conjunto de datos de prueba:

Mean Squared Error (MSE)

Root Mean Squared Error (RMSE)

MSE

Train: 774.6158481116574

Test: 870.7097154515723

RMSE

Train: 1011.3939277639445

Test: 1130.5986942072575

Los valores de los errores son iguales para el modelo de entrenamiento con la normalización que sin la normalización, puede verse a mas detalle sobre el notebook, sin embargo, el cambio más significativo se da en el valor de los coeficientes para las variables utilizadas.

El valor del intercepto también cambia de acuerdo con la estrategia de aprendizaje del modelo de machine learning.

Cuando se revisa un entrenamiento polinómico el modelo tiende a sobreajuste overfitting desde el grado dos con los siguientes valores de errores,

MAE:

Train: 363.0631872325259

Test: 1329.6600198208196

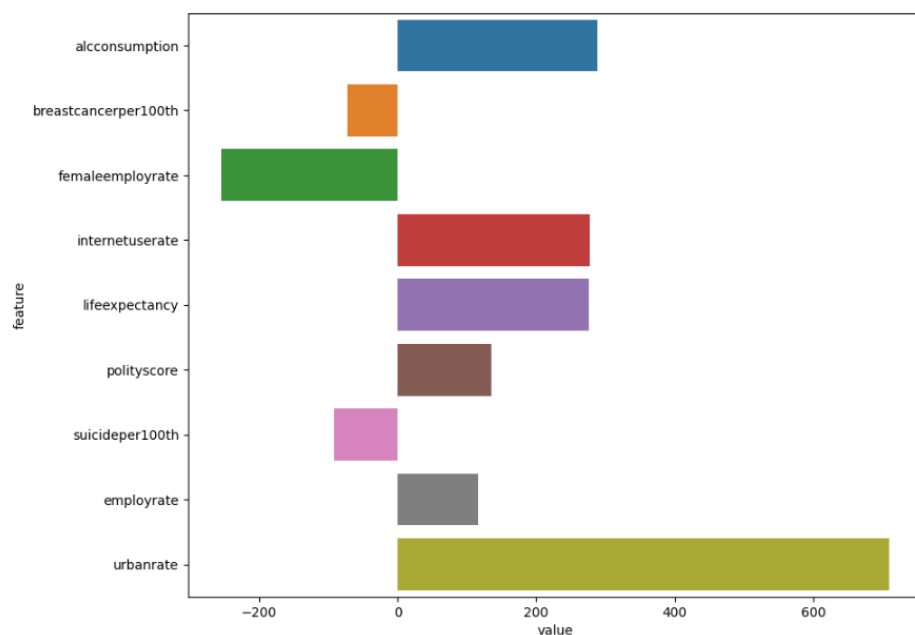
RMSE:

Train: 464.3896198340494

Test: 1679.5814343714105

Lo que nos deduce que de acuerdo con el comportamiento de las variables utilizadas para el entrenamiento respecto a la variable objetivo para utilizar un enfoque polinómico es necesario realizar ajustes adicionales para evitar el sobre ajustamiento de los valores.

### Coeficientes



### Conclusiones Clave

**Tasa de Usuarios de Internet (Internetuserate):** El coeficiente positivo sugiere que una mayor tasa de usuarios de Internet está asociada con un mayor PIB. Invertir en infraestructuras de tecnología de la información y comunicación (TIC) para aumentar la tasa de usuarios de Internet. Esto podría incluir la expansión de la banda ancha, la promoción de la alfabetización digital y el acceso a dispositivos tecnológicos.

**Población Urbana (urbanrate):** El coeficiente positivo sugiere que una mayor proporción de población urbana está asociada con un mayor PIB. Gestionar el crecimiento de las áreas urbanas de manera sostenible, promoviendo la planificación urbana, la eficiencia energética y la calidad de vida en entornos urbanos. Esto podría implicar políticas de desarrollo urbano en implementación de estructuras viales, bibliotecas, hospitales y demás, transporte que conecte todas las áreas y acceso a servicios básicos e indispensables para la vida diaria.

**Expectativa de Vida (lifeexpectancy):** La expectativa de vida positivamente relacionada con el PIB indica que el cuidado de la salud y las inversiones en sistemas de salud pueden contribuir al desarrollo económico. Implementar programas de salud mental y apoyo social para abordar la tasa de suicidios que puede presentar debido a distintos problemas económicos, el acceso a este tipo de especialistas para 2 primeras consultas gratis tendrá una tendencia a mejorar el PIB del país. La salud

mental es fundamental para el bienestar general de la población y contribuye a un entorno social y económico estable.

**Tasa de Empleo Femenino (femaleemployrate):** El coeficiente negativo indica que una mayor tasa de empleo femenino está asociada con un menor PIB per cápita. Implementar una política que fomenten la igualdad de género en el empleo, eliminando barreras y promoviendo la participación femenina en la fuerza laboral. Esto podría incluir políticas de licencia parental, programas de cuidado infantil y medidas para abordar la brecha salarial de género, adicional a políticas de la compañía donde se busque mantener en proporción los empleados de los dos géneros.

**Puntaje de Democracia (polityscore):** El coeficiente positivo sugiere que un mayor puntaje de democracia está asociado con un mayor PIB. Fomentar la estabilidad política y fortalecer las instituciones democráticas. La transparencia en las elecciones políticas, la participación ciudadana obligatoria para una elección unánime a la mayoría del pueblo y el fortalecimiento de la gobernabilidad democrática pueden contribuir a la estabilidad y al desarrollo sostenible.

Estas propuestas tienen el potencial de catalizar un crecimiento económico, lo cual resulta particularmente atractivo para el Banco Mundial al considerar préstamos de manera más consciente y estable. Este enfoque contribuiría directamente al aumento del Producto Interno Bruto (PIB) del país, generando un impacto positivo en su desarrollo integral, abarcando aspectos sociales, culturales y económicos.