



**Arayaselassie Abebe<sup>1,2</sup>**  
✉ Arayaselassie.abebe@haramaya.edu.et



**Tamrat Bekele<sup>2</sup>**  
✉ Tamrat.bekele@aau.edu.et



**Ermias Lulekal<sup>2</sup>**  
✉ zeaklog@gmail.com



**Arega Shumete<sup>3</sup>**  
✉ ashueconomist@gmail.com



**Paloma Cariñanos<sup>4,5</sup>**  
✉ palomacg@ugr.es



**Edelina Coayla<sup>6</sup>**  
✉ acoayla@unfv.edu.pe

# Spatial Distribution of Cultural Ecosystem Services and Estimating Follower Willingness to Pay for Sustainable Conservation and Restoration of Monastery Forest Patches in Northern Wollo Ethiopia\*

**Distribución espacial de los Servicios Ecosistémicos Culturales y Estimación de la disposición de los seguidores a pagar por la Conservación Sostenible y la Restauración de los Parches Forestales del Monasterio en el norte de Wollo, Etiopía**

## I. INTRODUCTION

Due to worldwide forest loss and fragmentation, the proportion of forest areas smaller than a few hectares has greatly increased. Comparing such small forests to bigger forests, little is known about the biodiversity and ecosystem service provision potential of these smaller forests (Valdés et al., 2020). Small and, isolated forests are anticipated to have a lesser potential for ecosystem service delivery than vast forests harboring more species, as it is commonly acknowledged that high biodiversity levels promote ecosystem performance and the supply of many ecosystem services (Shiple, 2009). On the other hand, sacred forest patches—which are included as small forest fragments—are renowned for their social and cultural benefits (Soury et al., 2007).

The ecosystem service of sacred forest patches is quite different from that of the smaller patches formed due to different factors. (Klepeis et al., 2016; Orlowska and Klepeis, 2018; Amare et al.,



### EXECUTIVE SUMMARY

Due to urbanization, agricultural land expansion, and other human influences, Ethiopia's dense forest cover has declined to less than 3%. The degraded areas yet marked by scattered green dots, which are residual forest patches of The Ethiopian Orthodox Tewahedo Monasteries and Churches (EOTC). The surviving forest areas serve as a refuge for animals and important plant species. The EOTC's management does not allocate enough funding to protect the scattered Church and Monastery forests, which are critical for the provision of ecosystem services. Using the contingent valuation method, this study attempted to estimate the EOTC follower's willingness to pay for the protection and restoration of these relict monastic and church forest patches. In addition, the study evaluated and examined characteristics related to negative willingness and adherence to geographical distribution. During the annual ceremonies, 310 respondents were randomly selected for the study. As a result, the greater bid contributed by people was identified as ETB 500 whereas the lower bid was ETB 5 (1 birr = 0.022 USD) in September 2021. Income, age, education, and family size were all shown to be significantly ( $p < 0.05$ ) correlated with willingness to pay in the model. Different techniques, including community-based restorations, must be put into practice to protect church forests in order to safeguard the sacred forests and restore lost biodiversity.

### RESUMEN DEL ARTÍCULO

Debido a la urbanización, la expansión de las tierras agrícolas y otras influencias humanas, la densa cubierta forestal de Etiopía ha disminuido a menos del 3%. Las áreas degradadas aún están marcadas por puntos verdes dispersos, que son parches de bosque residual de los Monasterios e Iglesias Ortodoxas Etiópicas Tewahedo (EOTC). Las áreas forestales sobrevivientes sirven como refugio para animales e importantes especies de plantas. La administración de la EOTC no asigna fondos suficientes para proteger los bosques dispersos de la Iglesia y el Monasterio, que son críticos para la provisión de servicios ecosistémicos. Utilizando el método de valoración contingente, este estudio intentó estimar la disposición a pagar de los seguidores de la EOTC por la protección y restauración de estos fragmentos de bosques monásticos e eclesiásticos relictos. Además, el estudio evaluó y examinó las características relacionadas con la voluntad negativa y la adherencia a la distribución geográfica. Durante las ceremonias anuales, 310 encuestados fueron seleccionados al azar para el estudio. Como resultado, la mayor oferta aportada por las personas se identificó como ETB 500, mientras que la oferta más baja fue ETB 5 (1 birr = 0,022 USD) en septiembre de 2021. Se demostró que los ingresos, la edad, la educación y el tamaño de la familia están significativamente ( $p < 0,05$ ) correlacionadas con la disposición a pagar en el modelo. Se deben poner en práctica diferentes técnicas, incluidas las restauraciones basadas en la comunidad, para proteger los bosques de las iglesias a fin de salvaguardar los bosques sagrados y restaurar la biodiversidad perdida.

2019). The sacred forest patches are much more conserved and viewed as a holy place in every community (Chabi et.al, 2022, Lynch et.al, 2018). Society practices many religious events with various holidays and ceremonial celebrations (Cardel's et al., 2013). Thousands of individuals from various educational, socioeconomic, ethnic, and geographic backgrounds participate in the outdoor rituals. In accordance with custom and the awe of the deities who bordered these forests, sacred forests are historically protected from human activity. Thus, religious rituals in all communities are important to conserve sacred trees and forests. Sacred forests are samples of natural flora and are home to numerous endangered plant species (FAO.,2010). The sociocultural and ecological significance

152

***Thus, religious rituals in all communities are important to conserve sacred trees and forests.***

of sacred forests in the African continent have been started to be documented by different scholars (Amoah et al., 2022; Bayrak & Marafa, 2017; Daniel et al., 2016; Executive & Ce, n.d.; Lynch et al., 2018; Soury et al., 2007; UNDP, 2003).

Ethiopia, a nation of many different religious and ethnic groups, has several sacred forest spots. One of the first major faiths to emerge in Africa is the Ethiopian Orthodox Tewahedo Church (EOTC). The church has palaces known as monasteries that are located in remote and outlying areas and serve as religious hubs. Due to traditional taboos, monasteries in EOTC are surrounded by a somewhat dense forest (Amare et al. 2019). In addition to providing other services like regulation and support, the ecosystem services given by the forest sections where the monasteries are situated primarily serve cultural purposes (Wassie 2007). The community cannot use the forest patches for provisioning services since they are sacrosanct, hence the monastery does not provide its forest patches for other services. According to Cardels et al. (2013) and Woods et al. (2020), ecosystem service refers to both the direct and indirect benefits that ecosystems provide to humans, such as food, shelter, energy, and cultural usage.

Church forests are places of worship and social hubs that promote the material well-being and social capital of the neighborhood by fostering the growth of social networks. A certain kind of sacred forest is also referred to as sacred groves or fetish forests. Atsedebetekristian is the term used to describe the woodland surrounding churches in Amharic, one of the most widely spoken local languages in Ethiopia (Mekonnen 2017). The phrase refers to the complete church complex, including the yard directly surrounding the church and the remaining

area outside of it that is reserved for burial. The so-called inner wall typically separates the two (Mekonnen, 2017; Abbott, 2019; Amareet al., 2019).

These wooded church compounds act as gathering places, ceremonial grounds, and cemeteries for the neighborhood (Orlowska and Klepeis 2018). People cherish the sense of communal engagement that church woodlands foster and have a special socio-spiritual affinity with them. State forests in Ethiopia, many of which were planted during the socialist Derg administration (1974–1991), are not connected to churches and lack this social bond. The presence of forests on the terrain only serves to signal to wandering travelers that there is a church nearby in addition to protecting the sacred Tabot (Tura et al. 2017). The underprivileged frequently find sanctuary in church forests, and some guests look for the curative powers of the holy water that most churches give (Wassie, 2002; Wassie, et.al, 2005; Wassie and Teketay, 2006)

Endalew et al. (2020), one of the few researchers in Northern Gonder, employed double-bounded open-ended contingent valuation approaches to calculating household willingness to pay for church forest preservation in South Gonder Ethiopia. Investigations of a similar nature of the socioeconomic conditions of the church forest were conducted in Northern Gonder, Awi, and Gojjam areas by Tekalignet al. (2018), Willcock, Camp, and Peh (2017), Moore, Holmes, and Bell (2011), and Barrio and Loureiro (2010), Lowman and Wassie (2015) and Amareet al. (2016).

This study examined visitors' WTP for supporting biodiversity conservation in remnant monastery forest patches of the Ethiopian Orthodox Tewahedo Church using the contingent valuation method (CVM). In order to address the ongoing biodiversity loss caused by inadequate conservation funding, this study presents significant policy and management implications for the establishment of alternative sustainable finance mechanisms and the restructuring of the nation's current forest conservation strategy. Therefore, the study's goal is to determine whether tourists (followers) are prepared to pay to promote biodiversity preservation in the forest portions of Ethiopia's EOTC monasteries.

#### KEYWORDS

forest patches, funding, EOTC, CVM, willingness to pay.

#### PALABRAS CLAVE

parches de bosque, financiación, EOTC, CVM, disposición a pagar.

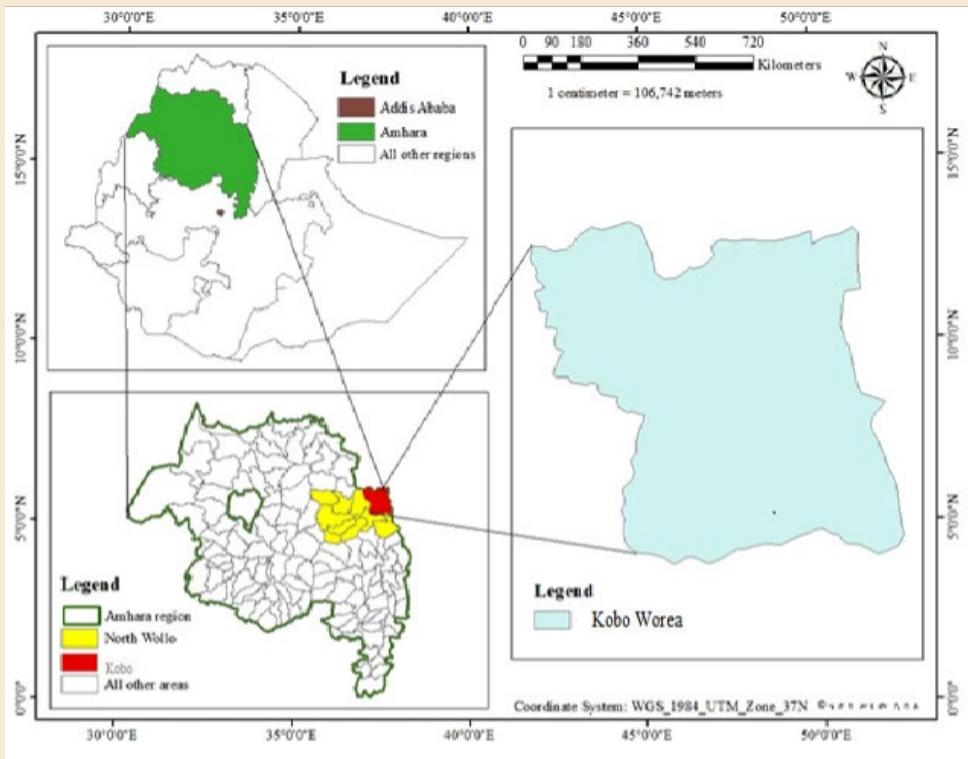
## 2. METHODOLOGY OF THE STUDY

### 2.1. Description of study area

The study was conducted in northern Ethiopia Amhara regional State Raya kobo district (Figure 1). Raya kobo district is among the districts found under Northern Wollo Amhara regional state. It is located 570 km north of the capital Addis. The Northern Wollo diocese and leader of the monastery locally known as “Abemenet” administers the monasteries. The monasteries are found in the mountainous regions where most of the monasteries' land mass is covered with dense dryer evergreen Afromontane forest (DAF). The monasteries are rich in biodiversity covering up to 120 hectares of land in the middle of highly degraded landscapes of northern Ethiopia. Because of the spiritual and social norms, the local community does not enter into the monastery territory to cut trees, since recent years these norms is being vanishing. The monasteries are bordered by 3 villages

154

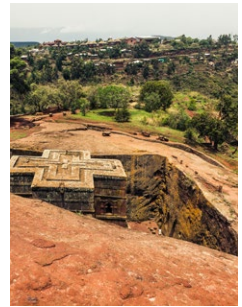
Figure 1. Map of Ethiopia showing Amhara region and the study site.



from Amhara regional state and 1 from Afar regional state. The monasteries are found away from the main road and take up to 3 hours to travel on foot, about 19 kilometers from the main road. The roads are best traveled during the dry season, as they become less comfortable for worshipers and tourists during the wet season.

## 2.2. Type and source of data

A house survey employing a structured questionnaire, key informant interviews, and field observation was employed to collect data for this project. To find out more about the ownership, use, and management of the forest in the past, a structured survey was carried out. To gather the necessary data, enumerators were hired and trained over the course of three days. The Woreda rural land administrative office and the Kebele agriculture office provided data on the study area's climate, soil, and yearly visitor count, as well as socioeconomic data and demographics. These data were gathered in February 2021.



## 3. SAMPLING METHOD

Data gathering was seasonal and based on the monasteries' yearly rituals in order to gather enough information. Two times a year, the monasteries hold ceremonies: DebreZemeda Monastery holds ceremonies in October and May, while Rama DebreSina Monastery holds ceremonies in February and August. The data collecting was done during the same time as the annual ceremonies taking this into account. Only respondents older than 20 were taken into account for gathering data. The Woreda culture and tourist bureau report that the attendance at each annual ritual held at these sacred sites changes from year to year. Due to the less accessible routes to the monasteries during the wet season, there are fewer followers than during the dry season.

$$n = \frac{N}{1 + (N(e^2))} \quad \text{Eq. 1}$$

Where **n** is sample size

**N** is annual visitors who came to the monastery

**e** is the precision level ( $e=0.05$ ) with 95% confidence interval.

The Woredas tourism bureau provided secondary statistics showing that, during the past five years, an average of 1500–3000 followers

have attended the annual ritual. While there were 3000 tourists on average during the dry season, there were only 1500 tourists on average during the wet season. The average of the two seasons was used to calculate  $N=2250$ , and equation 1 resulted in "n" being 310 ( $n=310$ ).

### 3.1. Willingness ToPay (WTP)and Contingent valuation

The survey was divided into three sections, with the first one being used to gather background data on respondents in general. A contingent valuation scenario makes the second part, which is developed to gather data on respondents' environmental behaviors and views. We asked the attendees at the annual ceremonies whether they would be willing to contribute to the conservation of the patches of monastic forest. Based on fictitious scenarios, CVM is used to assess respondents' willingness to pay (WTP). A contingent valuation questionnaire was created, according to Tanget.al.(2013), Endalew (2020), and Aseres and Sira (2020), to learn more about the WTP of EOTC adherents.

"The management of EOTC funds the conservation operations of the monastery forest patches mostly via contributions from individuals and NGOs. Hence your opinion onthe following issues is most important. Assume that the EOTC would reduce its contribution to the financing of the Monastery forest. If you could here and now contribute an earmarked payment for sustaining the conservation programmes (nature conservation), how much would you be willing to pay per year?"

*Please think of your other expenses during your holidays, so this contribution would in fact be an additional contribution in addition to all expenditure.*

*Are you willing to pay for the conservation and restoration?*

Yes  No if Yes. How Much? \_\_\_\_\_

#### 3.1.1. Econometric Model

The CVM is a test of a respondent's readiness to pay at their highest level in order to support certain conservation or restoration efforts. Their willingness to pay was calculated using a binary logit model because the answer variable was categorical. The respondents were classified as either willing to pay  $WTP=1$  or not willing to pay  $WTP=0$  based on their payment preferences, Field (2009). In logistic regression, the independent variables forecast the likelihood that



an event will occur (Stewart, 2010). **Equation 2** represents the probability.

$$p(y_i) = 1 + e^{-(\alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_n X_{ni} + \epsilon_i)} \quad \text{Eq. 2}$$

Where  $p$  is the probability

$\alpha$  is constant

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  are coefficients

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  are explanatory variables and  $\epsilon$  is error term

Using the above equation, the probability that worshipping visitors are willingness to pay is estimated.

$$WTP_i = \frac{1}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1(ge) + \beta_2(age) + \beta_3(Educ) + \beta_4(HH) + \beta_5(nyear) + \beta_5(income)}} \quad \text{Eq. 3}$$

The  $WTP_i$  value goes from 1 to 0, with values closer to 1 suggesting that worshipers or followers are more likely to contribute to or pay for conservation initiatives, and values closer to 0 suggesting that worshipers or followers are less likely to do so (**eq3**). 0.5 was chosen as the cut-off value following the suggestion from Field(2009).

### 3.2. Mapping the distribution of followers

To map the socio-spatial distribution of the visitors (followers), location data were gathered during the questionnaire and interview. The distribution was located using standardized color bands depending on their frequency, and the location data was transferred to an Excel file. The sites were mapped using Arc GIS (Arc Map 10.7) according to their frequency to the specific region of the followers (Andrew et al., 2015 and Franch-Pardo et al., 2020).

## 4. RESULTS

In order to gather firsthand data on the followers' readiness to contribute to the conservation of monastic forest patches, questionnaires were distributed during the annual ceremonies of the monasteries. The information gathered from the respondents is presented following table:



**Table 1. Socioeconomic characteristics of respondents**

VARIABLE	CHARACTERISTICS	%
Gender	Male	58.06
	Female	41.94
Age	20-25	0.65
	26-30	10.97
	31-35	30.67
	36-40	39.3
	41-45	13.23
	46-50	3.23
	Above 51	1.61
Education	Illiterate	41.17
	Literate	17.74
	Primary school	10.65
	High school	4.52
	College/ university	25.48
Number of Household	2	7.42
	3-5	43.55
	5-8	48.39
	8-10	0.5
Number of yearsfamiliarity to the area	1-4	1.61
	5-8	25.48
	9-12	39.35
	13-16	32.58
	More than 16 yrs	0.97
Income (1 Eth Birr = 0.022 USD)	Less than 1500	22.26
	1501-3000	16.77
	3001-4500	10.65
	4501-6000	17.74
	6001-7500	11.61
	More than 7500	20.97

**4.1. Socio-demographic data of respondents**

A total of 310 respondents were involved in the study. Among the participants, 130 (41.94%) are females the rest 180 (58.06%) are males. The dominant age category is from 36 to 40 (39.3%)and the lowest number of respondents were in the age category of above 51 (1.61%). With respect to educational states, 41.17% of the

respondents are illiterates. The highest number of respondents fall into the household (HH) category of 5to8 (48.39%) followed by the household category of 3-5 (43.55%). In terms of income, 22.26% of the respondents gain an income of less than 1500Eth birr per month, which is the lowest, whereasthe highest income reaches more than 7500 Eth birr. Among the respondents, 20.97% of them gain more than 7500 birrs per month (**table 1**).

**Table 2. Willingness to pay in terms of percentage in the range**

BID RANGE	FREQUENCY	PERCENT	VALID PERCENT
Noting (Zero birr)	21	6.8	6.8
1-5 birr	3	1.0	1.0
10-50 birr	198	63.9	63.9
60-100 birr	76	24.5	24.5
150 - 450 birr	8	2.6	2.6
more than 500 birr	4	1.3	1.3
Total	310	100.0	100.0

The response from WTP indicates that among the total of 310 respondents 21 don't want to pay the rest 281 were willing to pay. As indicated in the above table (**table 2**) zero WTP indicates the disagreement to pay that all, the zero WTPs were not included in the further estimation. The maximum WTP from the respondents was 500 Birr whereasthe most chosen price was birr 50 with 63.9% of responses.

The NoHH stands for the number of respondents' households, Income for the respondents' income category, Age for the respondents, and the number of years reflects how long the person has been familiar with the place (**table 3**). The findings show that, when calculated along with other coefficients, at least one coefficient has a value that is not zero. Additionally, the findings show that respondents with smaller families are more willing to pay than those with bigger families. Large families must prioritize providing for their own needs, leaving little money for forest conservation efforts. The education variable is negative, meaning respondents with higher levels of formal education are willing to pay less than those with lower levels of formal education.

**Table 3. Tobit model result**

CVM	COEFFICIENT	ST.ERR.	T-VALUE	P-VALUE
Gender	-0.092	0.106	-0.87	0.386
2.age	-0.639	0.575	-1.11	0.267
3.age	-1.039*	0.57	-1.82	0.069
4.age	-1.252**	0.569	-2.20	0.029
5.age	-1.019*	0.572	-1.78	0.076
6.age	-0.664	0.613	-1.08	0.28
7.age	0.095	0.651	0.15	0.884
2.NOHH	-0.736***	0.187	-3.93	0.000
3.NOHH	-0.61***	0.185	-3.29	0.001
4.NOHH	0.335	0.575	0.58	0.56
2.Noyears	0.292	0.37	0.79	0.431
3.Noyears	0.236	0.368	0.64	0.522
4.Noyears	0.347	0.376	0.92	0.356
5.Noyears	0.018	0.602	0.03	0.976
Income	0.08**	0.032	2.53	0.012
Education	-0.066**	0.033	-2.03	0.043
BID	-1250	0.155	-0.258	0.011
Constant	3.51***	0.700	5.01	0.000
Mean dependent var.	2.190		SD dependent var.	0.843
Pseudo r-squared	0.072		Number of obs.	310.0
Chi-square	55.895		Prob> chi2	0.000
Akaike crit. (AIC)	753.211		Bayesian crit. (BIC)	820.470

The results show that respondents' willingness to pay increases as their income levels increases. Other variables such as the respondents' gender and number of years, were found to be not significant. The willingness to pay for forest conservation decreases when one is at a younger age or as age increases after adulthood. The variable Bid represents the price or payment proposed to conserve the Monastery forests. The higher price, the less willing to pay the respondent expresses.

**Table 4. Perceptions related to area closure for rehabilitation work**

NEGATIVE ATTITUDE TOWARDS NOT PAYING FOR CONSERVATION	FREQUENCY	VALID PERCENT
My income is too small to contribute for conservation	11	52.4
I am already paying too much tax and fundraisings	2	9.5
I don't trust the money can be misused by individuals	7	33.3
I prefer donating to other sectors rather than forest	1	4.8
Total	21	100.0

Of the total respondents 21 respondents did not want to pay for conservation. Among them, 11 (52.4%) believe that their income is too small that they cannot afford to pay for the conservation. 7 (33.3%) of the respondents are not willing to pay as they are not confident with the management bodies. The respondents don't believe that the money will be used for the conservation activity as planned. The rest of the respondents think that it is a public duty, not a willingness. Therefore they prefer to donate it to other organizations. They do not feel comfortable donating to the stated organization.

**Table 5. Acceptance of area closure and other entry-prohibited activities in the monastery forest patches**

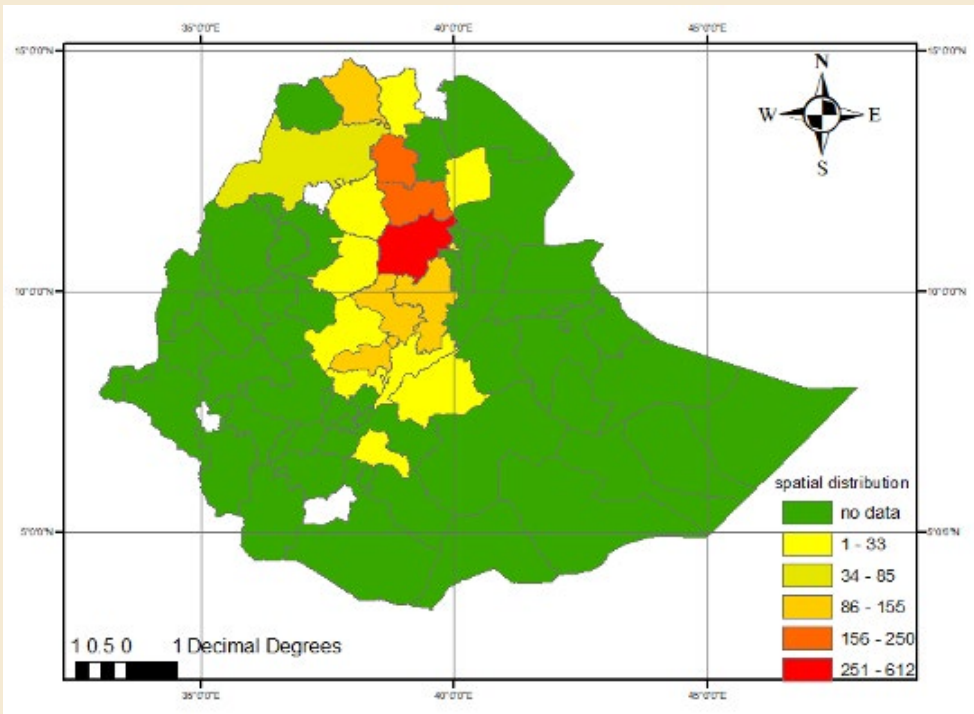
	FREQUENCY	VALID PERCENT
I would visit the monastery and the forest so I don't support the area closure for restoration	66	22.8
I accept both temporal and special restructuring for conservation	155	53.6
I will travel to other monastery than this if closed	49	17.0
I will come to the monastery for spiritual act	19	6.6
Total	289	100.0

As shown in **Table 5**, among those who were willing to pay (289), 66 (22.8%) of respondents didn't want the area conservation via area closure. In the case of restructuring the habitat in both temporal a spatial 155 (53.6%) of the respondents agree with the restructuring. If area closure takes place 49 (17%) of the respondents will get away to other areas. The rest of the respondents 19 (6.6%) come to visit the monastery for a spiritual purpose.

### 4.2. Geospatial distribution of cultural service

The distribution of the cultural service indicates that the distribution is highly confined in the near proximity of the monasteries. The monastery forest patch is being used with followers of the church from different parts of the country (Fig.2). Among the total of 310 respondents the highest number of followers came from areas Kobo, Woldeya, Korem, Alamata, and Mekele followed by the followers from Kombolcha, and central Ethiopia.

Figure 2. Adherent's Geo-spatial distribution

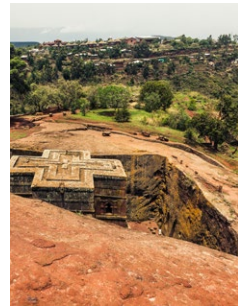


## 5. DISCUSSION

The research revealed that 96% of followers are willing to donate to the suggested conservation fund. This funding is consistent when compared to other similar initiatives in other parts of the world (Abdeta, 2022b; Amoah et al., 2022; Bamwesigye et al., 2020; Bhagwat, 2009; Birara et al., 2020; Endalew et al., 2020; Hailu, 2012; Hjerpe & Hussain, 2016). The fact that the respondents are willing to pay shows the conservation projects have supporters from all across the world. The amount of money a follower makes each year determines their travel plan and additionally their willing they are to pay. Table 3 shows that respondents' willingness to pay for the restoration and conservation of the monastery forest portions increases as their wealth does. The purchasing power of individuals is strongly correlated to their income; as income rises, so does the quantity of money they can spend (Bamwesigye et al., 2020; Soury et al., 2007; Tadesse et al., 2021).

According to (Teferi Tariku and Demel Teketay, 2016), church forests are given vital value as entities for religious and community mahiber/senbete social service places. Assembling at monasteries for communal prayer and knowledge sharing, Christians are said to discuss a variety of issues. The conflict between the followers and the locals centers on the value of the forest. It is nothing new to the followers that they have their own church location (debere) (Alemayehu Wasie, 2007). Even though the monastery is still inhabited by locals, devotees from all over the nation occasionally visit to offer religious services during significant holidays (Abdeta, 2022a; Hjerpe & Hussain, 2016; Melaku, 2023; Wagner et al., 2011; Wang et al., 2022). Believers are not restricted to the north, as shown in figure 2 on their distribution pattern. EOTC members, according to (Birara, et al; 2020), travel further in search of spiritual richness and space to hear themselves. Information regarding the location, distance from the major road, and the area's peace and stability all have an impact on the distribution of cultural services (Abdeta, 2022b; Kilonzo, 2022; Soury et al., 2007).

The analysis of the causes of negative WTP also suggests that church forest management, government authority, and local management organizations must exhibit effective assurance (Abdeta, 2022b; Amoah et al., 2022; Duku et al., 2022; Endalew et al., 2020; Kilonzo, 2022; Soury et al., 2007). To avert any concerns by individual users who are financially motivated to assist the coffers, proposed conser-



vation money must be secured, and suitable, trustworthy, and transparent fund management systems must be built(UN, 2014). This is consistent with(Bamwesigye et al., 2020; Melaku, 2023; Soury et al., 2007) and (Amoah et al., 2022) findings, which showed that many visitors would be reluctant to donate because they lacked confidence that the money would be used for conservation. Authors like(Abdeta, 2022b; Sinare et al., 2022) have made the case that there is a direct causal relationship between low conservation investment and rising rates of biodiversity extinction.

In terms of the follower's willingness to pay, age is a significant determinant. According to(Abdeta, 2022b, 2022a; Amoah et al., 2022; Bamwesigye et al., 2020; Belay, 2018; Birara et al., 2020; Hailu, 2012; Hjerpe & Hussain, 2016; Pagiola et al., 2004; Reynolds et al., 2015; Tadesse et al., 2021; Wang et al., 2022) as people age, they will become more likely to engage in conservation efforts. Additionally, the results seem to support the notion that younger people are more inclined to make financial contributions to environmental protection. This outcome is consistent with that of (Endalew et al., 2020; NCA, EOTC, NICFI, 2020; Scull et al., 2017; UN, 2014)

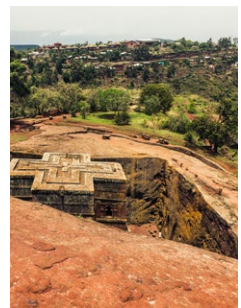
Neither gender nor the number of frequent visitors to the area had a substantial impact on the WTP (exposure to the area).According to (Abdeta, 2022a)found the opposite, despite Birara and Assefa (2019) support for this result. One's knowledge can be improved through education and awareness, which has a positive impact on one's own maturity and can eventually result in more positive environmental thinking(Aseres & Sira, 2020).

## 6. CONCLUSIONS

This study adds to the current non-market valuation literature by utilizing a CVM to estimate visitors' WTP to aid in the management and protection of monastic forest areas. The study offers an empirical assessment of the effects of many variables, which aids in the modeling of WTP followers. The calculation of followers' WTP for the proposed conservation fund serves as a foundation for conservationists, policymakers, and EOTC development and resource management to evaluate alternate funding options. Relict fragmented forestsare hailed as an effective refuge location for the world's surviving biodiversity. As a result, the outcome emphasized the importance of the economy. In this context, the study has policy implications for restruc-



turing present pricing policies, particularly in terms of establishing fair and appropriate finance for relict monastery forest areas. Furthermore, this study might serve as a foundation for future valuation studies in Ethiopia and other developing countries that neglected and threatened forest areas. The study, however, has sampling and breadth constraints. To model adherents' WTP, the influence of several socio-demographic variables was determined to be negligible. This is a fascinating topic for future research into modeling the WTP by taking into account other factors.



---

## REFERENCES

- Abdeta, D. (2022a). Households' willingness to pay for forest conservation in Ethiopia: A review. *Journal of Forest Science*, 68(11), 437–451. <https://doi.org/10.17221/94/2022-jfs>
- Abdeta, D. (2022b). Willingness to pay for forest conservation in developing countries: A systematic literature review. *Environmental and Sustainability Indicators*, 16(August), 100201. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2022.100201>
- Alemayehu Wassie. (2007). Ethiopian Church Forests Opportunities and Challenges for Restoration. In (*Doctoral dissertation, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands*).
- AMARE BITEWMEKONEN, BERHANE GEBRESLASSIE, Wassie, W. A., & BERHANU A. TSEGAY. (2019). Review: Church forests—the green spots of Ethiopian highlands. *Asian Journal of Forestry*, 3(2). <https://doi.org/10.13057/asianjfor/r00300201>
- Amoah, A., Jumah, A., & Korle, K. (2022). Exploring willingness-to-pay for the restoration and maintenance of reserved forests in the Greater Accra Region of Ghana. *Forest Ecosystems*, 9(April). <https://doi.org/10.1016/j.fecs.2022.100041>
- Aseres, S. A., & Sira, R. K. (2020). Estimating visitors' willingness to pay for a conservation fund: sustainable financing approach in protected areas in Ethiopia. *Heliyon*, 6(8), e04500. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04500>
- Bamwesigye, D., Hlavackova, P., Sujova, A., Fialova, J., & Kupec, P. (2020). Willingness to pay for forest existence value and sustainability. *Sustainability (Switzerland)*, 12(3), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su12030891>
- Bayrak, M. M., & Marafa, L. M. (2017). *THE ROLE OF SACRED FORESTS AND TRADITIONAL LIVELIHOODS IN REDD+ Two case studies in Vietnam's Central Highlands*. 19 pp. [https://www.cabi.org/Uploads/CABI/OpenResources/91797/Finished/A2\\_Bayrak\\_And\\_Marafa.pdf](https://www.cabi.org/Uploads/CABI/OpenResources/91797/Finished/A2_Bayrak_And_Marafa.pdf)
- Belay, G. (2018). *Determinants of Households' Willingness To Pay for Soil Conservation on Communal Lands in Raya Kobo*. November, 129.
- Bhagwat, S. A. (2009). Ecosystem services and sacred natural sites: Reconciling material and non-material values in nature conservation. *Environmental Values*, 18(4), 417–427. <https://doi.org/10.3197/096327109X12532653285731>
- Birara, E., Wondimagegnhu, B. A., & Tassie, K. (2020). Willingness to pay for church forest conservation: A case study in northwestern Ethiopia. *Journal of Forest Science*, 66(3), 105–116. <https://doi.org/10.17221/154/2019-JFS>



- Daniel, K. S., Udeagha, A. U., & Jacob, D. E. (2016). Socio-Cultural Importance of Sacred Forests Conservation in South Southern Socio- Cultural Importance of Sacred Forests Conservation in South Southern Nigeria. *African Journal of Sustainable Development*, 6(2), 252–268.
- Duku, E., Dzorgbe Mattah, P. A., & Angnuureng, D. B. (2022). Assessment of wetland ecosystem services and human wellbeing nexus in sub-Saharan Africa: Empirical evidence from a socio-ecological landscape of Ghana. *Environmental and Sustainability Indicators*, 15(April), 100186. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2022.100186>
- Endalew, B., Wondimagegnhu, B. A., & Tassie, K. (2020). Willingness to pay for church forest conservation: A case study in northwestern Ethiopia. *Journal of Forest Science*, 66(3), 105–116. <https://doi.org/10.17221/154/2019-JFS>
- Executive, B. B., & Ce, N. G. O. (n.d.). *Sustainable Management of Sacred Forests in Republic of Benin*.
- Hailu, A. M. (2012). Households' Willingness to Pay For Restoring Environmental Resource: A Case Study of Forest Resource from Dire Dawa Area, Eastern, Ethiopia. *Ethiopian Journal of Economics*, 21(2), 33–62.
- Hjerpe, E. E., & Hussain, A. (2016). Willingness to pay for ecosystem conservation in Alaska's Tongass National Forest: A choice modeling study. *Ecology and Society*, 21(2). <https://doi.org/10.5751/ES-08122-210208>
- Kilonzo, M. (2022). Quantification of Non-Timber Forest Products utilized by local communities in Nyanjange forest reserve, Morogoro, Tanzania. *Environmental and Sustainability Indicators*, 16(October), 100215. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2022.100215>
- Klepeis, P., Orlowska, I. A., Kent, E. F., Cardelús, C. L., Scull, P., Wassie Eshete, A., & Woods, C. (2016). Ethiopian Church Forests: A Hybrid Model of Protection. *Human Ecology*, 44(6). <https://doi.org/10.1007/s10745-016-9868-z>
- Lynch, L., Kokou, K., & Todd, S. (2018). Comparison of the Ecological Value of Sacred and Nonsacred Community Forests in Kaboli, Togo. *Tropical Conservation Science*, 11. <https://doi.org/10.1177/1940082918758273>
- Melaku, A. (2023). *The state-of-the-art and future research directions on sacred forests and ecosystem services*. <https://doi.org/10.1007/s00267-023-01790-4>
- NCA, EOTC, NICFI, R. (2020). *Church Forest and Green Corridor Methodology*. 60.
- Orlowska, I., & Klepeis, P. (2018). Ethiopian church forests: a socio-religious conservation model under change. *Journal of Eastern African Studies*, 12(4). <https://doi.org/10.1080/17531055.2018.1519659>
- Pagiola, S., von Ritter, K., & Bishop, J. (2004). Assessing the economic value of ecosystem conservation. *Environment Department Paper No. 101*. 101.
- Reynolds, T., Sisay, S. T., Wassie, A., & Lowman, M. (2015). Sacred natural sites provide ecological libraries for landscape restoration and institutional models for biodiversity conservation. Policy Brief for the 2015 U.N. *Global Sustainable Development Report*, 1–4. [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/614059-Sacred natural sites provide ecological libraries for landscape restoration and institutional models for biodi.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/614059-Sacred%20natural%20sites%20provide%20ecological%20libraries%20for%20landscape%20restoration%20and%20institutional%20models%20for%20biodiversity%20conservation.pdf)
- Scull, P., Cardelús, C. L., Klepeis, P., Woods, C. L., Frankl, A., & Nyssen, J. (2017). The Resilience of Ethiopian Church Forests: Interpreting Aerial Photographs, 1938–2015. *Land Degradation and Development*, 28(2), 450–458. <https://doi.org/10.1002/ldr.2633>
- Sinare, H., Peterson, G. D., Börjeson, L., & Gordon, L. J. (2022). Ecosystem services in Sahelian village landscapes 1952-2016: estimating change in a data scarce region. *Ecology and Society*, 27(3). <https://doi.org/10.5751/ES-13292-270301>
- Soury, A., van Koppen, K., Tchiboza, M. S., & Cotonou, B. (2007). Sacred forests: a sustainable conservation strategy. *The Case of Sacred Forests in the ...*, March, 176. <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Sacred+forests+:+a+sustainable+conservation+strategy+?#7>
- Tadesse, T., Berhane, T., Mulatu, D. W., & Rannestad, M. M. (2021). Willingness to accept compensation for afro-montane forest ecosystems conservation. *Land Use Policy*, 105(February), 105382. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105382>
- Teferi Tariku and Demel Teketay. (2016). Forest conservation tradition of the Ethiopian Orthodox Tewahdo Church: a case study in west Gojjam zone, northern. *SYMB.Bot. Upsal*, 2(16).
- UN. (2014). The Value of Forests. *In Nature* (Vol. 141, Issue 3572). <https://doi.org/10.1038/141680a0>
- UNDP. (2003). *Incorporation of sacred forests in to the protected areas system of Benin* (UNDP GEE PIMS 2823).



Wagner, S., Fischer, H., & Huth, F. (2011). Canopy effects on vegetation caused by harvesting and regeneration treatments. *European Journal of Forest Research*, 130(1), 17–40. <https://doi.org/10.1007/s10342-010-0378-z>

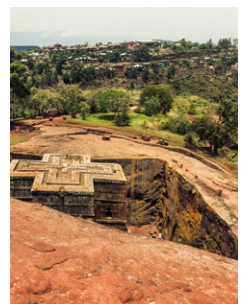
Wang, P., Li, N., He, Y., & He, Y. (2022). Evaluation of Cultural Ecosystem Service Functions in National Parks from the Perspective of Benefits of Community Residents. *Land*, 11(9), 1–26. <https://doi.org/10.3390/land11091566>

---

## NOTES

\*. This work was supported by RUFFORD foundation under Grant [number 30819-1]. The authors report there are no competing interests to declare

1. Haramaya University, College of Agriculture and Environmental Sciences. Range Ecology and Biodiversity program
2. Addis Ababa University, College of Natural and Computational Sciences, Department of Plant Biology and Biodiversity Management.
3. Debre Markos University, College of Business and Economics, Department of Economics
4. Andalusian Institute for Earth System research (IISTA-CEAMA) Granada, Spain.
5. Department of Botany, University of Granada, Spain.
6. Universidad Nacional Federico Villarreal (Peru), Faculty of Economic Sciences, Department of Economics.



Arayaselassie Abebe<sup>1,2</sup>

✉  
Arayaselassie.abebe@haramaya.edu.et

Tamrat Bekele<sup>2</sup>

✉  
Tamrat.bekele@aau.edu.et

Ermias Lulekal<sup>2</sup>

✉  
zeaklog@gmail.com

Arega Shumete<sup>3</sup>

✉  
ashueconomist@gmail.com

Paloma Cariñanos<sup>4,5</sup>

✉  
palomacg@ugr.es

Edelina Coayla<sup>6</sup>

✉  
acoayla@unfv.edu.pe

# Distribución Espacial de los Servicios Ecosistémicos Culturales y Estimación de la Disposición de los Seguidores a Pagar por la Conservación Sostenible y la Restauración de los Parches Forestales del Monasterio en el Norte de Wollo, Etiopía\*

**Spatial Distribution of Cultural Ecosystem Services and Estimating Follower Willingness to Pay for Sustainable Conservation and Restoration of Monastery Forest Patches in Northern Wollo Ethiopia**

## I. INTRODUCCIÓN

Debido a la pérdida y fragmentación de los bosques en todo el mundo, la proporción de áreas forestales de pocas hectáreas ha aumentado considerablemente. Al comparar bosques tan pequeños con bosques más grandes, se sabe poco sobre la biodiversidad y el potencial de provisión de servicios ecosistémicos de estos bosques más pequeños (Valdés *et al.*, 2020). Se prevé que los bosques pequeños y aislados tengan un potencial menor para la prestación de servicios ecosistémicos que los bosques extensos que albergan más especies, ya que se reconoce comúnmente que los altos niveles de biodiversidad promueven la actuación de los ecosistemas y el suministro de muchos servicios ecosistémicos (Shiple, 2009). Por otro lado, los parches de bosque sagrado, que se incluyen como pequeños fragmentos de bosque, son reconocidos por sus beneficios sociales y culturales (Soury *et al.*, 2007).

Recepción: 26.11.2022 Aceptación: 21.02.2023

DOI: 10.3232/UBR.2023.V20.N1.04

CÓDIGOS JEL:  
Q57



## RESUMEN DEL ARTÍCULO

Debido a la urbanización, la expansión de las tierras agrícolas y otras influencias humanas, la densa cubierta forestal de Etiopía ha disminuido a menos del 3%. Las áreas degradadas aún están marcadas por puntos verdes dispersos, que son parches de bosque residual de los Monasterios e Iglesias Ortodoxas Tewahedo Etiópes (EOTC). Las áreas forestales supervivientes sirven como refugio para animales e importantes especies de plantas. La administración de la EOTC no asigna fondos suficientes para proteger los bosques dispersos de la Iglesia y el Monasterio, que son claves para la provisión de servicios ecosistémicos. Utilizando el método de valoración contingente, este estudio tiene como objetivo estimar la disposición de los seguidores de la EOTC a pagar para la protección y restauración de estos fragmentos de bosques monásticos e eclesiásticos relictos. Además, el estudio evalúa y examina las características relacionadas con la voluntad negativa y la adherencia a la distribución geográfica. Durante las ceremonias anuales, 310 encuestados fueron seleccionados al azar para el estudio. Como resultado, la mayor cantidad que las personas estaban dispuestas a aportar se identificó en ETB 500, mientras que la cantidad más baja fue ETB 5 (1birr = 0,022 USD), en septiembre de 2021. Se encontró que los ingresos, la edad, la educación y el tamaño de la familia tenían correlación significativos ( $p < 0,05$ ) correlacionada con la disposición a pagar en el modelo. Se deben poner en práctica diferentes técnicas, incluidas las restauraciones basadas en la comunidad, para proteger los bosques de las iglesias a fin de salvaguardar los bosques sagrados y restaurar la biodiversidad perdida.

## EXECUTIVE SUMMARY

Due to urbanization, agricultural land expansion, and other human influences, Ethiopia's dense forest cover has declined to less than 3%. The degraded areas yet marked by scattered green dots, which are residual forest patches of The Ethiopian Orthodox Tewahedo Monasteries and Churches (EOTC). The surviving forest areas serve as a refuge for animals and important plant species. The EOTC's management does not allocate enough funding to protect the scattered Church and Monastery forests, which are critical for the provision of ecosystem services. Using the contingent valuation method, this study attempted to estimate the EOTC follower's willingness to pay for the protection and restoration of these relict monastic and church forest patches. In addition, the study evaluated and examined characteristics related to negative willingness and adherence to geographical distribution. During the annual ceremonies, 310 respondents were randomly selected for the study. As a result, the greater bid contributed by people was identified as ETB 500 whereas the lower bid was ETB 5 (1birr = 0.022 USD) in September 2021. Income, age, education, and family size were all shown to be significantly ( $p < 0.05$ ) correlated with willingness to pay in the model. Different techniques, including community-based restorations, must be put into practice to protect church forests in order to safeguard the sacred forests and restore lost biodiversity.

Los servicios ecosistémicos de los parches de bosque sagrado son bastante diferente al de los parches más pequeños formados debido a diferentes factores. (Klepeis *et al.*, 2016; Orlowska y Klepeis, 2018; Amare *et al.*, 2019). Los parches de bosque sagrado están mucho mejor conservados y son vistos como un lugar sagrado en cada comunidad (Chabi *et al.*, 2022, Lynch *et al.*, 2018). La sociedad practica muchos eventos religiosos con diversas fiestas y celebraciones ceremoniales (Cardel's *et al.*, 2013). Miles de personas de diferentes antecedentes educativos, socioeconómicos, étnicos y geográficos participan en los rituales al aire libre. De acuerdo con la costumbre y el temor a las deidades que habitaban estos bosques,

***Por lo tanto, los rituales religiosos en todas las comunidades son importantes para conservar los árboles y bosques sagrados.***

los bosques sagrados están históricamente protegidos de la actividad humana. Por lo tanto, los rituales religiosos en todas las comunidades son importantes para conservar los árboles y bosques sagrados. Los bosques sagrados son pequeñas muestras de la flora natural y albergan numerosas especies de plantas en peligro de extinción (FAO., 2010). El significado sociocultural y ecológico de los bosques sagrados en el continente africano ha comenzado a ser documentado por diferentes académicos (Amoah *et al.*, 2022; Bayrak & Marafa, 2017; Daniel *et al.*, 2016; Executive & Ce, nd; Lynch *et al.* al., 2018; Soury *et al.*, 2007; PNUD, 2003).

Etiopía, una nación de muchos grupos étnicos y religiosos diferentes, tiene varios lugares de bosques sagrados. Una de las primeras religiones importantes que surgió en África es la Iglesia Ortodoxa Tewahedo de Etiopía (EOTC). La iglesia tiene palacios conocidos como monasterios que están ubicados en áreas remotas y periféricas y sirven como centros religiosos. Debido a los tabúes tradicionales, los monasterios de la EOTC están rodeados por un bosque algo denso (Amare *et al.* 2019). Además de proporcionar otros servicios como la regulación y el apoyo, los servicios ecosistémicos proporcionados por las secciones de bosque donde se ubican los monasterios son principalmente de índole cultural (Wassie 2007). La comunidad no puede utilizar los parches de bosque para servicios de aprovisionamiento ya que son lugares santos, por lo que estos parches de bosque de monasterio no proporcionan otros servicios. Según Cardels *et al.* (2013) y Woods *et al.* (2020), los servicios ecosistémicos se refieren tanto a los beneficios directos como indirectos que los ecosistemas brindan a los humanos, como alimento, refugio, energía y uso cultural.

Los bosques de iglesias son lugares de culto y centros sociales que promueven el bienestar material y el capital social del vecindario al fomentar el crecimiento de redes sociales. Un cierto tipo de bosque sagrado (también conocido como bosque sagrado o bosque fetiche), es *Atsedebetekristian* término utilizado para describir el bosque que rodea las iglesias en amárico, uno de los idiomas locales más hablados en Etiopía (Mekonnen 2017). La frase se refiere al complejo completo de la iglesia, incluido el patio que rodea la iglesia y el área restante fuera de ella que está reservada para el entierro. La llamada pared interna generalmente separa a los dos (Mekonnen, 2017; Abbott, 2019; Amare *et al.*, 2019).

Estos recintos de iglesias arboladas actúan como lugares de reunión, terrenos ceremoniales y cementerios para el vecindario (Orlowska y Klepeis 2018). Las personas aprecian el sentido de compromiso comunitario que fomentan los bosques de iglesias y tienen una afinidad socioespiritual especial con ellos. Los bosques estatales en Etiopía, muchos de los cuales fueron plantados durante la administración socialista Derg (1974–1991), no están conectados a iglesias y carecen de este vínculo social. La presencia de bosques en el terreno solo sirve para señalar a los viajeros errantes que hay una iglesia cerca además de proteger el tabot sagrado (Tura *et al.* 2017). Los desfavorecidos frecuentemente encuentran refugio en los bosques de las iglesias, y algunos invitados buscan los poderes curativos del agua bendita que dan la mayoría de las iglesias (Wassie, 2002; Wassie, *et al.*, 2005; Wassie y Teketay, 2006)

Endalew *et al.* (2020), uno de los pocos investigadores en el norte de Gonder, empleó enfoques de valoración contingente abierta de doble límite para calcular la disposición a pagar por la gente para la preservación del bosque de la iglesia en el sur de Gonder, Etiopía. Tekalign *et al.* \_\_ (2018), Willcock, Camp y Peh (2017), Moore, Holmes y Bell (2011), Barrio y Loureiro (2010), Lowman y Wassie (2015) y Amare *et al.* (2016).

Este estudio examina la disposición a pagar de los visitantes para apoyar la conservación de la biodiversidad en parches de bosque remanente del monasterio de la Iglesia Tewahedo Ortodoxa Etíope, utilizando el método de valoración contingente (CVM). Con el fin de abordar la pérdida de biodiversidad en curso causada por la financiación inadecuada de la conservación, este estudio presenta importantes implicaciones políticas y de gestión para el establecimiento de mecanismos alternativos de

#### **PALABRAS CLAVE**

parches de bosque, financiación, EOTC, CVM, disposición a pagar.

#### **KEYWORDS**

forest patches, funding, EOTC, CVM, willingness to pay

financiación sostenible y la reestructuración de la estrategia actual de conservación forestal de la nación. Por lo tanto, el objetivo del estudio es determinar si los turistas (seguidores) están dispuestos a pagar para promover la preservación de la biodiversidad en los parches forestales de los monasterios EOTC de Etiopía.

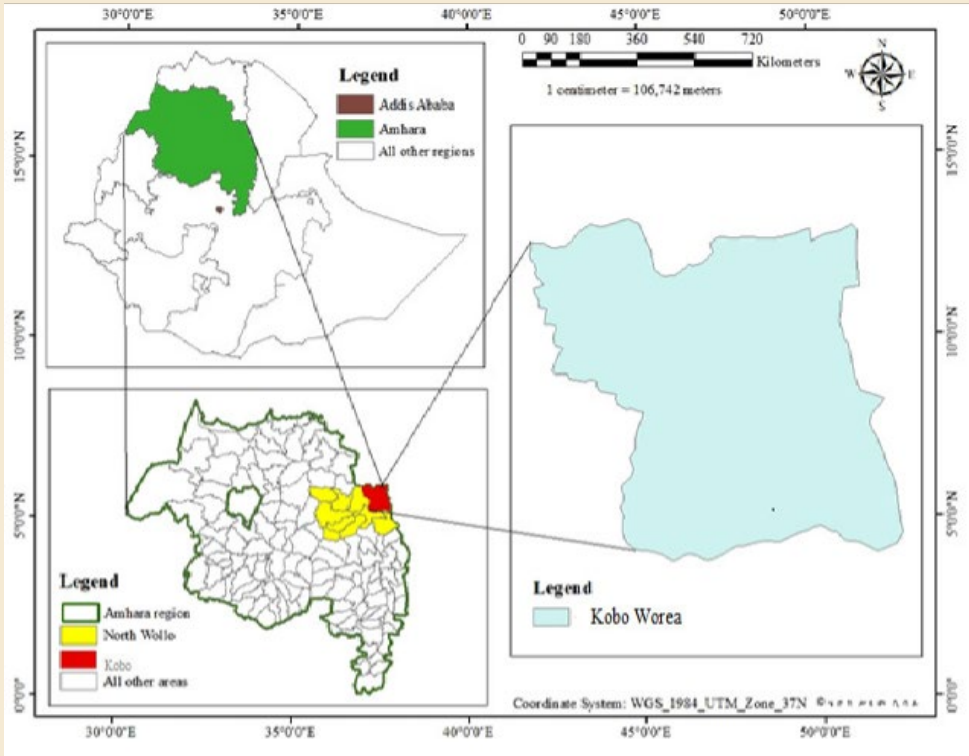
## 2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

### 2.1. Descripción del área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el distrito de Raya kobo del estado regional de Amhara, en el norte de Etiopía (**Figura 1**). El distrito de Raya kobo se encuentra entre los distritos que se encuentran en el estado regional del norte de WolloAmhara. Se encuentra a 570 km al norte de la capital Addis. La Wollodiócesis del Norte y líder del monasterio conocido localmente como " Abemenet " administra los monasterios. Los monasterios se encuentran en las regiones montañosas donde la mayor parte de la superficie terrestre de los monasterios está cubierta por un denso bosque siempreverde afromontano (DAF) más seco. Los monasterios son ricos en biodiversidad y cubren hasta 120 hectáreas de tierra en medio de paisajes altamente degradados del norte de Etiopía. Debido a las normas espirituales y sociales, la comunidad local no accede al territorio del monasterio para cortar árboles, pero en los últimos años estas normas se están desvaneciendo. Los monasterios están rodeados por 3 aldeas del estado regional de Amhara y 1 del estado regional de Afar. Los monasterios se encuentran alejados de la vía principal y se tardan hasta 3 horas en recorrerlos a pie, a unos 19 kilómetros de la vía principal. Los caminos se transitan mejor durante la estación seca, ya que se vuelven menos cómodos para los fieles y turistas durante la estación húmeda.



Figura 1. Mapa de Etiopía indicando la región de Amhara y el sitio de estudio



## 2.2. Tipo y fuente de datos

Se empleó una encuesta domiciliaria a partir de un cuestionario estructurado, entrevistas con informantes clave y observación de campo para recopilar datos para este proyecto. Para saber más sobre la propiedad, uso y manejo del bosque en el pasado, se realizó una encuesta estructurada. Para recopilar los datos necesarios, se contrataron y capacitaron enumeradores en el transcurso de tres días. La oficina administrativa de tierras rurales de Woreda y la oficina de agricultura de Kebele proporcionaron datos sobre el clima, el suelo y el recuento anual de visitantes del área de estudio, así como datos socioeconómicos y demográficos. Estos datos fueron recopilados en febrero de 2021.



### 3. MÉTODO DE MUESTREO

La recopilación de datos fue estacional y se basó en los rituales anuales de los monasterios para así recopilar suficiente información. Dos veces al año, los monasterios celebran ceremonias: el Monasterio DebreZemeda celebra ceremonias en octubre y mayo, mientras que el Monasterio Rama DebreSina celebra ceremonias en febrero y agosto. La recopilación de datos se realizó durante el mismo tiempo que las ceremonias anuales. Solo los encuestados mayores de 20 años se tuvieron en cuenta para la recopilación de datos. La oficina de cultura y turismo de Woreda informa que la asistencia a cada ritual anual que se lleva a cabo en estos lugares sagrados cambia de año en año. Debido a las rutas menos accesibles a los monasterios durante la estación húmeda, hay menos seguidores que durante la estación seca.

$$n = \frac{N}{1 + (N(e^2))} \quad \text{Eq. 1}$$

Donde **n** es el tamaño de la muestra

**N** son los visitantes anuales que vinieron al monasterio

**e** es el nivel de precisión ( $e=0.05$ ) con un intervalo de confianza del 95%.

La oficina de turismo de Woredas proporcionó estadísticas secundarias que muestran que, durante los últimos cinco años, un promedio de 1500 a 3000 seguidores han asistido al ritual anual. Si bien hubo un promedio de 3000 turistas durante la estación seca, solo hubo un promedio de 1500 turistas durante la estación húmeda. Se utilizó el promedio de las dos temporadas para calcular  $N=2250$ , y la ecuación 1 dio como resultado que "n" fuera 310 ( $n=310$ ).

#### 3.1. Disposición a pagar (DAP) y valoración contingente

Las preguntas de la encuesta se dividieron en tres secciones, y la primera se utilizó para recopilar datos de antecedentes sobre los encuestados en general. Un escenario de valoración contingente constituye la segunda parte, que se desarrolla para recopilar datos sobre los comportamientos y puntos de vista ambientales de los encuestados. Preguntamos a los asistentes a las ceremonias anuales si estarían dispuestos a contribuir a la conservación de los parches de bosque monástico. Basado en escenarios ficticios, CVM se utiliza para

evaluar la disposición a pagar (DAP) de los encuestados. Se creó un cuestionario de valoración contingente, según Tang et.al. (2013), Endalew (2020) y Aseres y Sira (2020), para conocer más sobre la DAP de los adherentes a la EOTC.

“La administración de EOTC financia las operaciones de conservación de los parches de bosque del monasterio principalmente a través de contribuciones de individuos y ONGs. Por lo tanto, su opinión sobre los siguientes temas es muy importante. Supongamos que la EOTC redujera su contribución a la financiación del bosque del Monasterio. Si pudiera contribuir aquí y ahora con un pago destinado a sostener los programas de conservación (conservación de la naturaleza), ¿cuánto estaría dispuesto a pagar por año?”

*Piense en sus otros gastos durante sus vacaciones, por lo que esta contribución sería de hecho una contribución adicional además de todos los gastos.*

*¿Está dispuesto a pagar por la conservación y restauración?*

Sí  No si Sí. ¿Cuánto cuesta? \_\_\_\_\_

### 3.1.1. Modelo Econométrico

El CVM es una prueba de la disposición de un encuestado a pagar en su nivel más alto para apoyar ciertos esfuerzos de conservación o restauración. Su disposición a pagar se calculó utilizando un modelo logit binario porque la variable de respuesta era categórica. Los encuestados se clasificaron como dispuestos a pagar DAP=1 o no dispuestos a pagar DAP=0 según sus preferencias de pago, Field (2009). En la regresión logística, las variables independientes pronostican la probabilidad de que ocurra un evento (Stewart, 2010). La **ecuación 2** representa la probabilidad.

$$p(y_i) = 1 + e^{-(\alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} \dots + \beta_n X_{ni} + \epsilon_i)} \quad \text{Eq. 2}$$

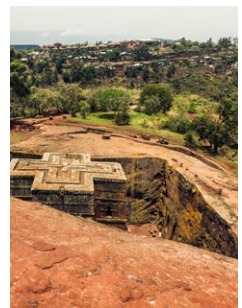
Donde p es la probabilidad

$\alpha$  es constante

$\beta_1, \beta_2 \dots \beta_n$  son coeficientes

$x_1, x_2, x_3 \dots x_n$  son variables explicativas y  $\epsilon$  son términos de error

Usando la ecuación anterior, se estima la probabilidad de que los visitantes adoradores estén dispuestos a pagar.



$$WTP_i = \frac{1}{1 + e^{\{\beta_0 + \beta_1(ge) + \beta_2(age) + \beta_3(Educ) + \beta_4(HH) + \beta_5(nyear) + \beta_5(income)\}}} \quad \text{Eq. 3}$$

El valor de DAP  $i$  oscila de 1 a 0, con valores más cercanos a 1 que sugieren que es más probable que los adoradores o seguidores contribuyan o paguen por iniciativas de conservación, y valores más cercanos a 0 que sugieren que es menos probable que los adoradores o seguidores lo hagan (Eq. 3). Se eligió 0,5 como valor de corte siguiendo la sugerencia de Field (2009).

### 3.2. Mapeo de la distribución de seguidores

Para mapear la distribución socioespacial de los visitantes (seguidores), se recopilaban datos de ubicación durante el cuestionario y la entrevista. La distribución se localizó mediante bandas de colores estandarizados en función de su frecuencia, y los datos de localización se transfirieron a un archivo de Excel. Los sitios fueron mapeados usando Arc GIS (Arc Map 10.7) de acuerdo a su frecuencia a la región específica de los seguidores (Andrew et al., 2015 y Franch-Pardo et al., 2020).

## 4. RESULTADOS

Con el fin de recopilar datos de primera mano sobre la disposición de los seguidores a contribuir a la conservación de los parches de bosque monástico, se distribuyeron cuestionarios durante las ceremonias anuales de los monasterios. La información recabada de los encuestados se presenta en la siguiente tabla:

### 4.1. Datos sociodemográficos de los encuestados

Un total de 310 encuestados participaron en el estudio. Entre los participantes, 130 (41,94%) son mujeres y los restantes 180 (58,06%) son hombres. La categoría de edad dominante es de 36 a 40 años (39,3%) y el menor número de encuestados se encontraba en la categoría de edad de más de 51 (1,61%). Con respecto al nivel educativos el 41,17% de los encuestados son analfabetos. El mayor número de encuestados pertenece a la categoría de hogar (HH) de 5 a 8 (48,39 %), seguido de la categoría de hogar de 3 a 5 (43,55 %). En términos de ingresos, el 22,26% de los encuestados obtienen



Tabla 1. **Características socio económicas de los encuestados**

VARIABLE	CARACTERÍSTICAS	%
GÉNERO	Masculino	58.06
	Femenino	41.94
EDAD	20-25	0.65
	26-30	10.97
	31-35	30.67
	36-40	39.3
	41-45	13.23
	46-50	3.23
	Por encima de 51	1.61
EDUCACIÓN	Analfabeto	41.17
	Alfabetizado	17.74
	Escuela primaria	10.65
	Escuela secundaria	4.52
	Colegio Universitario	25.48
Número de hogar	2	7.42
	3-5	43.55
	5-8	48.39
	8-10	0.5
Número de años de familiaridad con el área	1-4	1.61
	5-8	25.48
	9-12	39.35
	13-16	32.58
	Más de 16 años	0.97
INGRESO ( 1 Eth Birr = 0.022 USD)	Menos de 1500	22.26
	1501-3000	16.77
	3001-4500	10.65
	4501-6000	17.74
	6001-7500	11.61
	Más de 7500	20.97

un ingreso de menos de 1500 Eth birr por mes, que es el más bajo, mientras que el ingreso más alto alcanza más de 7500 Eth birr. Entre los encuestados, el 20,97% gana más de 7500 birrs al mes (**tabla 1**).

Tabla 2. Disposición a pagar en términos de porcentaje en el rango

RANGO DE OFERTA	FRECUENCIA	POR CIENTO	PORCENTAJE VALIDO
Notando (Cero birr)	21	6.8	6.8
1-5 birr	3	1.0	1.0
10-50 birr	198	63,9	63,9
60-100 birr	76	24.5	24.5
150 - 450 birr	8	2.6	2.6
más de 500 birr	4	1.3	1.3
Total	310	100.0	100.0

La respuesta de DAP indica que del total de 310 encuestados, 21 tienen disposición a pagar, mientras que los restantes 281 están dispuestos a pagar. Como se indica en la tabla anterior (tabla 2), la DAP cero indica el desacuerdo para pagar que todos, los DAP cero no se incluyeron en la estimación adicional, respuestas.

El NOHH representa el número de hogares de los encuestados, Ingresos para la categoría de ingresos de los encuestados, Edad de los encuestados y el número de años refleja cuánto tiempo la persona ha estado familiarizada con el lugar (tabla 3). Los resultados muestran que, cuando se calcula junto con otros coeficientes, al menos un coeficiente tiene un valor que no es cero. Además, los resultados muestran que los encuestados con familias más pequeñas están más dispuestos a pagar que aquellos con familias más grandes. Las familias numerosas deben priorizar la satisfacción de sus propias necesidades, quedando poco dinero para los esfuerzos de conservación de los bosques. La variable de educación es negativa, lo que significa que los encuestados con niveles más altos de educación formal están dispuestos a pagar menos que aquellos con niveles más bajos de educación formal.

Los resultados muestran que la disposición a pagar de los encuestados aumenta a medida que aumenta su nivel de ingresos. Otras variables, como el sexo de los encuestados y el número de años, resultaron no significativas. La disposición a pagar por la conservación de los bosques disminuye cuando uno es más joven o cuando la edad aumenta después de la edad adulta. La variable Oferta representa el precio o pago propuesto para conservar los bosques del Monasterio. A mayor precio, menos dispuesto a pagar expresa el encuestado.

Tabla 3. Resultado del modelo Tobit

CVM	COEFICIENTE	SAN ERR.	VALORT	VALOR P
Género	-0.092	0.106	-0.87	0.386
2.edad	-0.639	0.575	-1.11	0.267
3.edad	-1.039*	0.57	-1.82	0.069
4 edad	-1.252**	0.569	-2.20	0.029
5. edad	-1.019*	0.572	-1.78	0.076
6. edad	-0.664	0.613	-1.08	0.28
7 edad	0.095	0.651	0.15	0.884
2.NOHH	-0.736***	0.187	-3.93	0.000
3.NOHH	-0.61***	0.185	-3.29	0.001
4.NOHH	0.335	0.575	0.58	0,56
2. Sin años	0.292	0.37	0.79	0.431
3. Sin años	0.236	0.368	0,64	0.522
4. Sin años	0.347	0.376	0,92	0.356
5. Sin años	0.018	0.602	0.03	0.976
Ingreso	0,08**	0.032	2.53	0.012
Educación	-0.066**	0.033	-2.03	0.043
LICITACIÓN	-1250	0.155	-0.258	0.011
Constante	3.51***	0.700	5.01	0.000
Var dependiente media.		2.190	SD dependiente var.	0.843
Pseudo r-cuadrado		0.072	Número de obs.	310.0
Chi-cuadrado		55.895	Prob > chi2	0.000
Akaike crítico. (AIC)		753.211	crítica bayesiana. (BIC)	820.470

\*\*\*  $p < .01$ , \*\*  $p < .05$ , \*  $p < .1$

Tabla 4. Percepciones relacionadas con el cierre de áreas para trabajos de rehabilitación

ACTITUD NEGATIVA DE NO PAGAR POR LA CONSERVACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE VALIDO
Mis ingresos son demasiado pequeños para contribuir a la conservación	11	52.4
Ya estoy pagando demasiados impuestos y recaudaciones de fondos	2	9.5
No confío en que el dinero pueda ser malversado por individuos	7	33.3
Prefiero donar a otros sectores antes que al bosque	1	4.8
Total	21	100.0

Del total de encuestados, 21 encuestados no querían pagar por la conservación. Entre ellos, 11 (52,4%) creen que sus ingresos son demasiado pequeños para que puedan pagar la conservación. 7 (33,3%) de los encuestados no están dispuestos a pagar ya que no tienen confianza con los órganos de administración. Los encuestados no creen que el dinero se utilice para la actividad de conservación según lo planeado. El resto de los encuestados piensa que es un deber público, no una voluntad. Por lo tanto, prefieren donarlo a otras organizaciones. No se sienten cómodos donando a la organización indicada.

Tabla 5. Aceptación del cierre del área y otras actividades de entrada prohibida en los parches de bosque del monasterio

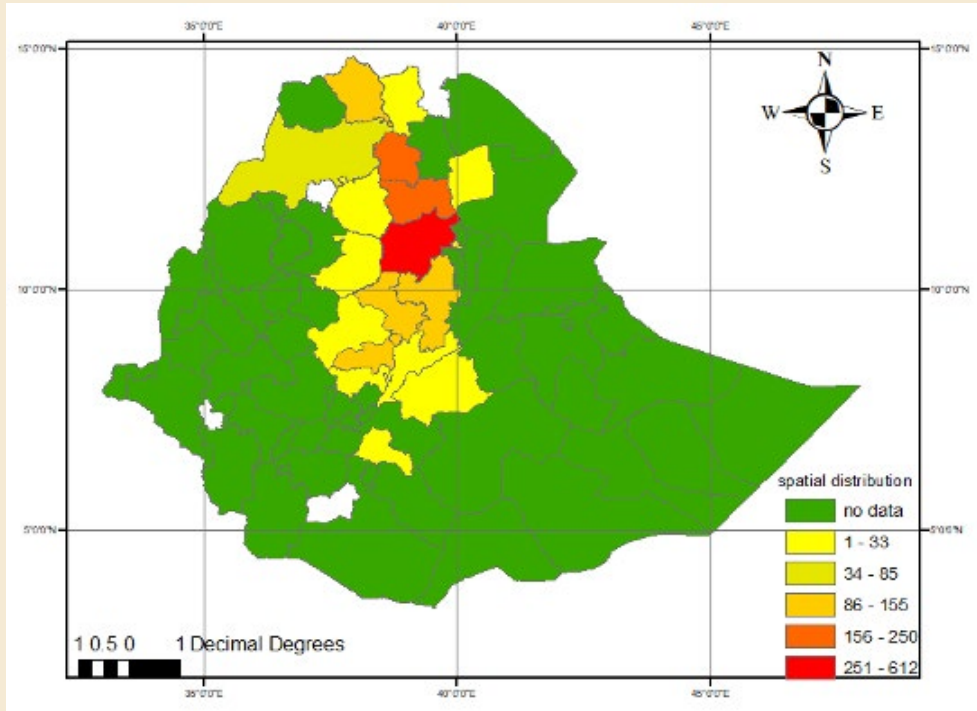
	FRECUENCIA	PORCENTAJE VALIDO
Visitaría el monasterio y el bosque, así que no apoyo el cierre del área para la restauración.	66	22.8
Acepto la reestructuración tanto temporal como especial para la conservación	155	53.6
Viajaré a otro monasterio que este si está cerrado.	49	17.0
Vendré al monasterio para el acto espiritual.	19	6.6
Total	289	100.0

Como se muestra en la **Tabla 5**, entre los que estaban dispuestos a pagar (289), 66 (22,8%) de los encuestados no querían la conservación del área a través del cierre del área. En el caso de la reestructuración del hábitat tanto en lo temporal como en lo especial, 155 (53,6%) de los encuestados están de acuerdo con la reestructuración. Si se produce el cierre del área, 49 (17%) de los encuestados huirán a otras áreas. El resto de los encuestados 19 (6,6%) vienen a visitar el monasterio con un fin espiritual.

#### 4.2. Distribución geoespacial del servicio cultural

La distribución del servicio cultural indica que la distribución está muy confinada en las proximidades de los monasterios. El parche del bosque del monasterio está siendo utilizado por seguidores de la iglesia de diferentes partes del país (**Figura 2**). Entre el total de 310 encuestados, el mayor número de seguidores provino de las áreas de Kobo, Woldeya, Korem, Alamata y Mekele, seguidos por los seguidores de Kombolcha y el centro de Etiopía.

Figura 2. Distribución geoespacial de Adherent



## 5. DISCUSIÓN

La investigación reveló que el 96% de los seguidores están dispuestos a donar al fondo de conservación sugerido. Esta financiación es consistente en comparación con otras iniciativas similares en otras partes del mundo (Abdeta, 2022b; Amoah et al., 2022; Bamwesigye et al., 2020; Bhagwat, 2009; Birara et al., 2020; Endalew et al., 2020; Hailu, 2012; Hjerpe & Hussain, 2016). El hecho de que los encuestados estén dispuestos a pagar demuestra que los proyectos de conservación cuentan con partidarios de todo el mundo. La cantidad de dinero que un seguidor gana cada año determina su plan de viaje y, además, su disposición a pagar. La **Tabla 3** muestra que la disposición a pagar de los encuestados por la restauración y conservación de las porciones de bosque del monasterio aumenta a medida que aumenta su riqueza. El poder adquisitivo de las personas está fuertemente correlacionado con sus ingresos; a medida que aumentan los ingresos, también aumenta la cantidad de dinero que pueden gastar (Bamwesigye et al., 2020; Soury et al., 2007; Tadesse et al., 2021).



Según (Teferi Tariku y Demel Teketay, 2016), a los bosques de las iglesias se les otorga un valor vital como entidades para lugares de servicio social religioso y comunitario mahiber / senbete. Reuniéndose en los monasterios para la oración comunitaria y el intercambio de conocimientos, se dice que los cristianos discuten una variedad de temas. El conflicto entre los seguidores y los lugareños se centra en el valor del bosque. No es nada nuevo para los seguidores que tengan su propia iglesia (debere) (Alemayehu Wassie, 2007). Aunque el monasterio todavía está habitado por lugareños, devotos de todo el país lo visitan ocasionalmente para ofrecer servicios religiosos durante festividades significativas (Abdeta, 2022a; Hjerpe & Hussain, 2016; Melaku, 2023; Wagner et al., 2011; Wang et al., 2022). Los creyentes no están restringidos al norte, como se muestra en la figura 2 en su patrón de distribución. Los miembros de la EOTC, según (Birara, et al ; 2020), viajan más lejos en busca de riqueza espiritual y espacio para escucharse a sí mismos. La información sobre la ubicación, la distancia a la vía principal y la paz y estabilidad del área tienen un impacto en la distribución de los servicios culturales (Abdeta, 2022b; Kilonzo, 2022; Soury et al., 2007).

El análisis de las causas de la DAP negativa también sugiere que la gestión forestal de la iglesia, la autoridad gubernamental y las organizaciones locales de gestión deben mostrar una garantía efectiva (Abdeta, 2022b; Amoah et al., 2022; Duku et al., 2022; Endalew et al., 2020; Kilonzo, 2022; Soury et al., 2007). Para evitar cualquier preocupación de los usuarios individuales que están financieramente motivados para ayudar a las arcas, se debe asegurar el dinero de conservación propuesto y se deben construir sistemas de gestión de fondos adecuados, confiables y transparentes (ONU, 2014). Esto es consistente con los hallazgos de (Bamwesigye et al., 2020; Melaku, 2023; Soury et al., 2007) y (Amoah et al., 2022), que mostraron que muchos visitantes se mostrarían reacios a donar porque no confiaban en que el el dinero se usaría para la conservación. Autores como (Abdeta, 2022b; Sinare et al., 2022) han argumentado que existe una relación causal directa entre la baja inversión en conservación y el aumento de las tasas de extinción de la biodiversidad.

En términos de la disposición a pagar del seguidor, la edad es un determinante importante. Según (Abdeta, 2022b, 2022a; Amoah et al., 2022; Bamwesigye et al., 2020; Belay, 2018; Birara et al., 2020; Hailu, 2012; Hjerpe & Hussain, 2016; Pagiola et al., 2004 ; Reynolds et al., 2015; Tadesse et al., 2021; Wang et al., 2022), a medida que

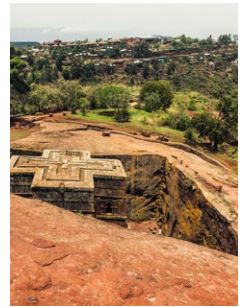


las personas envejecen, es más probable que participen en los esfuerzos de conservación. Además, los resultados parecen respaldar la noción de que las personas más jóvenes están más inclinadas a realizar contribuciones financieras para la protección del medio ambiente. Este resultado es consistente con el de (Endalew et al., 2020; NCA, EOTC, NICFI, 2020; Scull et al., 2017; UN, 2014)

Ni el género ni el número de visitantes frecuentes al área tuvieron un impacto sustancial en la DAP (exposición al área). Según (Abdeta, 2022a) encontró lo contrario, a pesar de que Birara y Assefa (2019) apoyan este resultado. El conocimiento de uno se puede mejorar a través de la educación y la conciencia, lo que tiene un impacto positivo en la propia madurez y puede eventualmente resultar en un pensamiento ambiental más positivo (Aseres & Sira, 2020).

## 6. CONCLUSIÓN

Este estudio se suma a la literatura actual de valoración no comercial al utilizar un CVM para estimar la disposición a pagar de los visitantes para ayudar en la gestión y protección de las áreas forestales monásticas. El estudio ofrece una evaluación empírica de los efectos de muchas variables, lo que ayuda en el modelado de los seguidores con DAP. El cálculo de la DAP de los seguidores para el fondo de conservación propuesto sirve como base para que los conservacionistas, los encargados de formular políticas y el desarrollo y la gestión de recursos de la EOTC evalúen opciones alternativas de financiación. Los bosques fragmentados relictos son aclamados como un lugar de refugio efectivo para la biodiversidad sobreviviente del mundo. Como conclusión, el resultado enfatizó la importancia de la economía. En este contexto, el estudio tiene implicaciones políticas para reestructurar las políticas de precios actuales, particularmente en términos de establecer una financiación justa y apropiada para las áreas forestales de los monasterios relictos. Además, este estudio podría servir como base para futuros estudios de valoración en Etiopía y otros países en desarrollo que descuidaron y amenazaron áreas forestales. El estudio, sin embargo, tiene limitaciones de muestreo y amplitud. Para modelar la disposición a pagar de los adherentes, se determinó que la influencia de varias variables sociodemográficas era insignificante. Este es un tema fascinante para futuras investigaciones sobre el modelado de la disposición a pagar teniendo en cuenta otros factores.



## REFERENCIAS

- Abdeta, D. (2022a). Disposición de los hogares a pagar por la conservación de los bosques en Etiopía: una revisión. *Revista de Ciencias Forestales*, 68 (11), 437–451. <https://doi.org/10.17221/94/2022-jfs>
- Abdeta, D. (2022b). Disposición a pagar por la conservación de los bosques en los países en desarrollo: una revisión sistemática de la literatura. *Indicadores ambientales y de sostenibilidad*, 16 (agosto), 100201. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2022.100201>
- Alemayehu Wassie. (2007). Oportunidades y desafíos para la restauración de los bosques eclesiásticos etíopes. En (*Tesis doctoral, Universidad de Wageningen, Wageningen, Países Bajos*).
- AMARE BITEWMEKONEN, BERHANE GEBRESLASSIE, Wassie, WA Y BERHANU A. TSEGAY. (2019). Reseña: Bosques eclesiásticos: los puntos verdes de las tierras altas de Etiopía. *Revista asiática de silvicultura*, 3 (2). <https://doi.org/10.13057/asianjfor/r00300201>
- Amoah, A., Jumah, A. y Korle, K. (2022). Exploración de la disposición a pagar por la restauración y el mantenimiento de bosques reservados en la Gran Región de Accra de Ghana. *Ecosistemas Forestales*, 9 (abril). <https://doi.org/10.1016/j.fecs.2022.100041>
- Aseres, SA y Sira, RK (2020). Estimación de la disposición de los visitantes a pagar por un fondo de conservación: enfoque de financiación sostenible en áreas protegidas en Etiopía. *Heliyon*, 6 (8), e04500. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04500>
- Bamwesigye, D., Hlavackova, P., Sujova, A., Fialova, J. y Kupec, P. (2020). Disposición a pagar por el valor de la existencia forestal y la sostenibilidad. *Sostenibilidad (Suiza)*, 12 (3), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su12030891>
- Bayrak, MM y Marafa, LM (2017). *EL PAPEL DE LOS BOSQUES SAGRADOS Y LOS MEDIOS DE VIDA TRADICIONALES EN REDD+ Dos estudios de caso en las tierras altas centrales de Vietnam*. 19 págs. [https://www.cabi.org/Uploads/CABI/OpenResources/91797/Finished A2 Bayrak And Marafa.pdf](https://www.cabi.org/Uploads/CABI/OpenResources/91797/Finished%20Bayrak%20And%20Marafa.pdf)
- Belay, G. (2018). *Determinantes de la disposición de los hogares a pagar por la conservación del suelo en tierras comunales en Raya Kobo*. noviembre, 129.
- Bhagwat, SA (2009). Servicios ecosistémicos y sitios naturales sagrados: Reconciliación de valores materiales e inmateriales en la conservación de la naturaleza. *Valores ambientales*, 18 (4), 417–427. <https://doi.org/10.3197/096327109X12532653285731>
- Birara, E., Wondimagegnhu, BA y Tassie, K. (2020). Disposición a pagar por la conservación de bosques eclesiásticos: un estudio de caso en el noroeste de Etiopía. *Revista de Ciencias Forestales*, 66 (3), 105–116. <https://doi.org/10.17221/154/2019-JFS>
- Daniel, KS, Udeagha, AU y Jacob, DE (2016). Importancia sociocultural de la conservación de los bosques sagrados en el sur del sur Importancia sociocultural de la conservación de los bosques sagrados en el sur del sur de Nigeria. *Revista Africana de Desarrollo Sostenible*, 6 (2), 252–268.
- Duku, E., Dzorgbe Mattah, PA y Angnuureng, DB (2022). Evaluación de los servicios ecosistémicos de los humedales y el nexo del bienestar humano en el África subsahariana: Evidencia empírica de un paisaje socioecológico de Ghana. *Indicadores ambientales y de sostenibilidad*, 15 (abril), 100186. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2022.100186>
- Endalew, B., Desconocido, BA y Tassie, K. (2020). Disposición a pagar por la conservación de bosques eclesiásticos: un estudio de caso en el noroeste de Etiopía. *Revista de Ciencias Forestales*, 66 (3), 105–116. <https://doi.org/10.17221/154/2019-JFS>
- Ejecutivo, BB, & Ce, ONG (nd). *Gestión Sostenible de los Bosques Sagrados en la República de Benín*.
- Hailu, AM (2012). Un estudio de caso de restauración de recursos forestales del área de Dire Dawa, este de Etiopía. *Revista de Economía*, 21 (2), 33–62.
- Herpe, EE, y Hussain, A. (2016). Disposición a pagar por la conservación del ecosistema en el Bosque Nacional Tongass de Alaska: un estudio de modelado de elección. *Ecología y Sociedad*, 21 (2). <https://doi.org/10.5751/ES-08122-210208>
- Kilonzo, M. (2022). Cuantificación de Productos Forestales No Maderables Utilizados por las Comunidades Locales en la Reserva Forestal de Nyanjange, Morogoro, Tanzania. *Indicadores Ambientales y de Sostenibilidad*, 16 (octubre).
- Klepeis, P., Orlowska, IA, Kent, EF, Cardelus, CL, Scull, P., Wassie Eshete, A. y Woods, C. (2016). Bosques eclesiásticos etíopes: un modelo híbrido de protección. *Ecología Humana*, 44 (6). <https://doi.org/10.1007/s10745-016-9868-z>



- Lynch, L., Kokou, K. y Todd, S. (2018). Comparación del valor ecológico de los bosques comunitarios sagrados y no sagrados en Kaboli, Togo. *Ciencias de la Conservación Tropical*, 11. <https://doi.org/10.1177/1940082918758273>
- Melaku, A. (2023). *Las direcciones de investigación de vanguardia y futuras sobre bosques sagrados y servicios ecosistémicos*. <https://doi.org/10.1007/s00267-023-01790-4>
- NCA, EOTC, NICFI, R. (2020). *Metodología del Bosque de la Iglesia y del Corredor Verde*. 60
- Orłowska, I. y Klepeis, P. (2018). Bosques eclesiásticos etíopes: un modelo de conservación socioreligioso en proceso de cambio. *Revista de Estudios de África Oriental*, 12 (4). <https://doi.org/10.1080/17531055.2018.1519659>
- Pagiola, S., von Ritter, K. y Bishop, J. (2004). Evaluación del valor económico de la conservación de los ecosistemas. *Documento del Departamento de Medio Ambiente No. 101*. 101.
- Reynolds, T., Sisay, ST, Wassie, A. y Lowman, M. (2015). Los sitios naturales sagrados proporcionan bibliotecas ecológicas para la restauración del paisaje y modelos institucionales para la conservación de la biodiversidad. *Resumen de políticas para el Informe sobre el desarrollo sostenible mundial de las Naciones Unidas de 2015.*, 1–4. [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/614059-Los sitios naturales sagrados proporcionan bibliotecas ecológicas para la restauración del paisaje y modelos institucionales para biodi.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/614059-Los%20sitios%20naturales%20sagrados%20proporcionan%20bibliotecas%20ecol%C3%B3gicas%20para%20la%20restauraci%C3%B3n%20del%20paisaje%20y%20modelos%20institucionales%20para%20biodi.pdf)
- Scull, P., Cardelús, CL, Klepeis, P., Woods, CL, Frankl, A., & Nyssen, J. (2017). La resiliencia de los bosques eclesiásticos etíopes: interpretación de fotografías aéreas, 1938–2015. *Degradación y desarrollo de la tierra*, 28 (2), 450–458. <https://doi.org/10.1002/ldr.2633>
- Sinare, H., Peterson, GD, Börjeson, L. y Gordon, LJ (2022). Servicios ecosistémicos en paisajes de aldeas sahelianas 1952-2016: estimación del cambio en una región con escasez de datos. *Ecología y Sociedad*, 27 (3). <https://doi.org/10.5751/ES-13292-270301>
- Soury, A., van Koppen, K., Tchiboza, MS y Cotonou, B. (2007). Bosques sagrados: una estrategia de conservación sostenible. *The Case of Sacred Forests in the ...*, marzo de 176. <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Sacred+forests+:+a+sustainable+conservation+strategy+?#7>
- Tadesse, T., Berhane, T., Mulatu, DW y Rannestad, MM (2021). Disposición a aceptar compensación por la conservación de ecosistemas de bosques afro-montanos. *Política de Uso de Suelo*, 105 (febrero), 105382. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105382>
- Teferi Tariku y Demel Teketay. (2016). Tradición de conservación forestal de la Iglesia Ortodoxa Etíope Tewahdo: un estudio de caso en la zona oeste de Gojjam, norte. *SYMB.Bot. Upsal*, 2 (16).
- NACIONES UNIDAS. (2014). El valor de los bosques. *En Nature* (Vol. 141, Número 3572). <https://doi.org/10.1038/141680a0>
- PNUD. (2003). *Incorporación de bosques sagrados al sistema de áreas protegidas de Benin* (PNUD GEE PIMS 2823).
- Wagner, S., Fischer, H. y Huth, F. (2011). Efectos del dosel sobre la vegetación causados por tratamientos de cosecha y regeneración. *Revista Europea de Investigación Forestal*, 130 (1), 17–40. <https://doi.org/10.1007/s10342-010-0378-z>
- Wang, P., Li, N., He, Y. y He, Y. (2022). Evaluación de las Funciones de los Servicios Ecosistémicos Culturales en los Parques Nacionales desde la Perspectiva de los Beneficios de los Residentes de la Comunidad. *Tierra*, 11 (9), 1–26. <https://doi.org/10.3390/land11091566>

## NOTAS

\*. Este trabajo fue apoyado por la fundación RUFFORD bajo Grant [número 30819-1].

Los autores informan que no hay intereses contrapuestos para declarar

1. Universidad de Haramaya, Facultad de Agricultura y Ciencias Ambientales. Programa de Ecología y Biodiversidad de Rango
2. Universidad de Addis Abeba, Facultad de Ciencias Naturales y Computacionales, Departamento de Biología Vegetal y Gestión de la Biodiversidad.
3. Universidad Debre Markos, Facultad de Negocios y Economía, Departamento de Economía
4. Instituto Andaluz de Investigaciones del Sistema Tierra (IISTA-CEAMA) Granada, España.
5. Departamento de Botánica, Universidad de Granada, España.
6. Universidad Nacional Federico Villarreal, Facultad de Ciencias Económicas, Departamento de Economía.

