

THE NAVIGATION OF COLUMBUS AND ITS RELATION TO HIS LANDFALL IN CUBA

Keith Pickering

Most scholars today accept that the first landfall of Columbus in Cuba was in the little port of Bahia Bariay, just west of here. But not too long ago, there was little agreement about Columbus's route on his first voyage. In particular, there were two such disputes: first, the location of his first landfall in the Bahamas, and second, the location of his first landfall in Cuba.

The Bahamian landfall problem is too large to cover here in detail. But the Cuban landfall is not only tractable in our available time, it is also appropriate to discuss in this forum. Is Bahia Bariay in fact the correct location of Columbus's first view of Cuba? And if so, why? To answer this, first let us say a word about primary sources for the historian.

When he returned to Spain in 1493, Columbus reported to the royal court at Barcelona, and gave his original log to the Sovereigns. Queen Isabel ordered the log to be copied, resulting in the so-called Barcelona Copy. The original has not been seen since, but the Barcelona Copy was returned to Columbus before his second voyage later that year, and remained in his possession until his death in 1506. It then passed into the hands of his heirs, but it too was lost sometime after 1554.

Before that time, however, much of the contents of the Barcelona Copy was abstracted by Bartolome de Las Casas into the document known as the *Diario*. This abstraction was part of the research program that eventually led to his massive work, the *Historia de las Indias*. The *Diario* remains our primary historical record of the first voyage of Columbus.

It also is clear that Columbus's son Fernando had access to the Barcelona Copy when he wrote his biography of the Admiral in 1537. The biography contains a number of details that could only have come from the Admiral himself, and which are absent from the *Diario*. Further, there is one place where both Fernando and Las Casas quote from the Barcelona Copy, and Fernando's quote is slightly longer. But on the whole, Fernando's biography is much less detailed than the *Diario* of Las Casas. Therefore I will rely primarily on the *Diario* in evaluating the Cuban landfall.

A critical question is the accuracy of the details in the *Diario*, and in particular the accuracy of the navigational data. Clearly, having bad information may be worse than having no information at all. Over the years, the accuracy of Columbus's navigational records have been challenged by many historians, who are happy to point out its few discrepancies, particularly in the distance measurements. Often, however, these historians usually have some particular position that they wish to assert, such as a theory on the Bahamian landfall. It is

certainly true that many advocates of certain Bahamian landfalls have good reason to assert that the *Diario* is inaccurate, since the *Diario* does not fit these historians' theories very well.

But is this perception of an unreliable navigational record really true? Let's start by looking at one of the most frequently mentioned problems with the log, the famous double bookkeeping.

First, some background. It is clear that Columbus navigated by a combination of dead reckoning and, when available, by pilotage between visible landmarks. Dead reckoning is simply a distance and direction computation from a known point. His unit of measure was the maritime league, and it is clear from the *Diario* that each league is comprised of four miles.

On the westbound passage many of the daily distances in the *Diario* are given twice, one figure being Columbus's own true figure, and a smaller number which was (according to Las Casas) a falsified number given publicly to allay fears of the crew that they had sailed too far from Spain. But this story has been doubted by many, because most of the crew were experienced mariners in their own right, and they were certainly just as able to determine the distance sailed as was Columbus. In 1983, James E. Kelley Jr. proposed an elegant solution to this problem. Kelley noticed that the true and false numbers tend to cluster around a ratio of 6 to 5. This is quite close to the ratio between the Italian or Geometric league of 2.67 nautical miles, and the Portuguese Maritime league of 3.2 nautical miles. Kelley proposed that Columbus was using the Italian league, while the Spanish sailors were using the Portuguese Maritime League; the double bookkeeping was then simply an artifact of Columbus converting between the two units of measure, although these conversions were sometimes haphazard, and were misunderstood by Las Casas.

For many years, it had been believed that Columbus used the Roman mile of about 1300 meters, which was then commonly used in Spain. But the Roman Mile has a big problem: the transatlantic distance reported by Columbus would be far too great, by more than 10%, if Columbus used the Roman mile.

So if Kelley is right, and Columbus was using the Italian Mile and Italian league, this neatly solves the problem of the transatlantic distance, and at the same time, it also solves the problem of the double bookkeeping: Columbus was just converting from one type of league, that he was used to, into another type of league, that his crew was used to.

For these reasons, the Italian Mile and its associated Italian League are now widely used among historians in North America when evaluating the *Diario* of Columbus.

A second important consideration is the effect of ocean currents on the distances reported in the *Diario*. To find the distance sailed during the day, you must do a calculation based on time and speed. Sailors measured the speed of the ship every hour. In Columbus's day, they would throw a piece of flotsam over the side, and measure the time it took for the flotsam to pass a measured distance along the ship's rail. The time is measured using a quick-chant, which forms a mnemonic. Each syllable of the chant stands for a different speed. The exact words to such a chant are part of a lost oral tradition of the sea.

There are two problems with this method. First, if the ship is going very slowly, the chant may run to the end before the flotsam reaches the aft mark on the rail. Therefore, it is not

possible to measure very slow speeds. Second, this method measures the speed of the ship through the water only. If the water itself is moving, there is no way to account for that. This means that if Columbus is sailing with an oceanic current, the speeds and distances he measures will be less than the true distances. And if Columbus is sailing against an oceanic current, the speeds and distances he reports will be greater than the true distances.

We should also keep in mind that there are actually two kinds of distances that Columbus reports in the *Diario*: first, distances that he actually sails; and second, distances that he sees by eye. The sailed distances are, we can suppose, actually measured by Columbus, using his familiar dead-reckoning navigation techniques. The sighted distances are estimates, not measurements, and therefore should be given less credence when evaluating the historical record.

A third important consideration is the effect of magnetic declination. The directions that Columbus reports in the *Diario* are based on readings from the ship's compass. In Columbus's day, it was not widely known that the compass did not point to true north, and it was not known at all that this variation changed from time to time and from place to place. For that reason, there are few if any measurements of magnetic declination from this period. However, there are a number of indirect measures of magnetic declination that we can gather from very early maps of the region, and from other sources. All of these sources indicate that magnetic variation in the Bahamas and eastern Cuba was somewhat westerly, by perhaps five to seven degrees. The sailing directions given in the *Diario* are given in compass points, each of which is about eleven degrees. Therefore, the sailing directions given in the *Diario* should be fairly accurate, with that allowance.

Given all of this, just how accurate are the navigational directions in the *Diario* of Columbus? I believe that they are remarkably accurate. Let us take one example from the Bahamas, which will be instructive.

Columbus visited four major islands in the Bahamas, which we will call island I, island II, island III, and island IV. There are many theories as to which four islands these really are; but here I will not hesitate to say that Columbus's most likely route through the Bahamas would indicate that these islands are really the Plana Cays for island I; Crooked and Acklins islands for island II; Long island for island III; and Fortune Island for island IV. All other routes have many more problems than the route just described.

Columbus said that island II has a coast running north-south for five leagues that faces island I; island I therefore lies east of island II. The distance from island I to island II he gives twice. First he estimates by eye at seven leagues; but later, after sailing the distance, he gives about five leagues. We should note, however, that Columbus also says that he was sailing against a current on this leg. Therefore, it is reasonable to suppose that the five league distance is an underestimate from the true distance.

Island II also has a coast running east-west for ten leagues, which Columbus sails along. From the western end of island II, Columbus sails west again to island III, a distance of eight leagues. In this area of the world, the prevailing currents run to the west, so it is likely that Columbus was sailing with a current. This would make the eight league distance an underestimate; and in fact it is, since the true distance from Crooked Island, or island II, to Long Island, or island III, is closer to ten leagues than eight.

The distance from island III to island IV is more difficult, because Columbus does not tell us this distance directly. But we can deduce it from clues in the log. From island III, Columbus first sails for three hours southeast, and then for another three hours east, to reach island IV. If the speeds of these two legs are the same, as seems reasonable, then the aggregate course he sailed on that day was east-southeast. The actual distance of each of these legs, from Long Island, or Island III, to Fortune Island, or island IV, is seven leagues each, for a total of fourteen. But again, Columbus was sailing in a region of prevailing westerly currents, only this time the currents would be against him. Therefore we can expect that Columbus would have overestimated the distance somewhat. Based on his earlier overestimate of the distance from island II to island III, covering much the same part of the sea, it seems reasonable that Columbus could have overstated the distance by perhaps two leagues, or sixteen leagues.

Now if we compare this hypothetical map to a real map of these islands, we see that Fortune Island, or island IV, is way too far east on this hypothetical map. This is caused by the two mis-estimated distances between these islands, both caused by the prevailing northwesterly currents in this region. In fact, on the hypothetical map, island IV is only eight leagues from island I, Columbus's starting point, which is about half the true distance from the Plana Cays to Fortune Island.

Now here is the remarkable thing. Several weeks later, while sailing north of Cuba, Columbus mentions in the *Diario* the distance from island IV to island I. And the distance he gives is eight leagues, just the same as we have it mapped here. Therefore, we can be confident that the hypothetical map we have drawn is quite similar to the actual map that Columbus himself drew on his first voyage.

Further, we can also be quite confident that the procedures we have proposed are in fact correct, and give correct results. If we follow the directions in the *Diario*, and make appropriate corrections based on our modern knowledge of ocean currents, magnetic variation, and league distance, we are likely to arrive at a correct result.

Now let us apply what we have learned to the problem of Columbus's landfall on Cuba. First, let us recap briefly the details of Columbus's discovery of this island. After leaving island IV, Columbus sailed west again and found a string of islands running north-south, which he called "las islas de arena". (Today we call them the Ragged Islands.) Columbus anchored five leagues off the southernmost island. He does not say in which direction this five leagues is, but he does say that the water is still shallow at that point. And indeed it is; this area is still known today as the Columbus Bank. Unfortunately, the Columbus Bank is rather large, and there is no way to know precisely where on this bank he may have anchored.

Leaving this anchorage, Columbus then sails 17 leagues south-southwest, and sees the island of Cuba, just before nightfall, in the rain. (This distance is quite correct.) The fleet then "jogs on and off" during the night; that is, they sail back and forth, making no distance, in order to avoid any hazards that may be unseen in the night. On the morning of October 28, 1492, the three ships of Columbus arrive at Cuba, and find "un rio muy hermoso y muy sin peligro de bajas ni de otros inconvenientes." He names this river San Salvador.

The next day, Columbus sailed west along the coast. After one league, he came to another river, not so large, which he called Rio de la Luna. He continued west from there, for an unknown distance, until he came to a third river, which was very much larger than the others, which he called Rio de Mares. The following day, he went northwest along the coast for another fifteen leagues, and came to a cape which he called Cabo de Palmas. Beyond there, he saw another river which was too shallow to enter, and then a north wind forced him to return to the Rio de Mares on October 31.

Our first task then is to determine the most likely region along the coast for the landfall on the Cuban coast. We start at Columbus's previous anchorage, five leagues off the Ragged Islands. From the southernmost of these islands, we can draw a circle five leagues in radius, and determine that Columbus started for Cuba from some point along this arc. We know that he sailed south-southwest by the compass. Now, as we said before, there was a slight westerly variation of the compass, which would have pulled him left of his intended course a little. However, we must also keep in mind that there is an ocean current here, called the Antilles Current, that flows generally northwestward along the north coast of Cuba. And, we also know that Columbus spent all night long jogging off and on, and it seems reasonable to conclude that during these hours, the current would have pulled him westward a little along the coast. So the effect of the magnetic variation is cancelled out by the effect of the current.

That means that the landfall on the night of October 27 can only have occurred in a very limited region of the coast. The Cuban landfall can only have occurred between Puerto de Samá, in the east, and Puerto de Gibara in the west. Other points cannot be supported by the requirement to sail south-southwest from the anchorage on the Columbus Bank.

In this region, there are many harbors, inlets, or estuaries which might be the elusive Rio San Salvador. To determine which one is the most likely, let us solve the problem in reverse. We will start with the last harbor of the three Columbus mentions, Rio de Mares. Recall that from the Rio de Mares, Columbus sailed fifteen leagues west along the coast to Cabo Palma, and did not encounter any other harbor. Further, since he was sailing with the prevailing current, it is likely that this fifteen leagues is an underestimate. Now fifteen leagues is forty nautical miles, or more than 70 kilometers -- a very long distance. On this part of the coast of Cuba, there is no stretch of coastline that runs for over 70 kilometers without a significant harbor. Therefore, the distance reported by Columbus must be in error. Given what we have learned about Columbus's navigational records from the Bahamas, it seems most likely that this error may have been caused by currents. In particular, it is not uncommon to see an onshore countercurrent running the opposite direction from the prevailing offshore current. If that happened here, the fifteen leagues reported by Columbus would be an overestimate rather than an underestimate. So what we want to find is a long stretch of coastline without any harbors or other notable features.

Clearly, the most likely such coastline is that between Puerto Gibara and Puerto Padre. For this reason, it is quite likely that Puerto Gibara is the Rio de Mares of Columbus. Further, Puerto Gibara is quite wide, just as Columbus describes. Puerto Padre is then the river or harbor that Columbus saw beyond Cabo Palma, but was unable to enter. Even more important, just east of Puerto Gibara are a series of small harbors, that seem to roughly match the descriptions given by Columbus.

Eastward from the Rio de Mares, Columbus describes a small harbor which he calls Rio de la Luna. And eastward from Puerto Gibara, there is such a small river, called today Rio Jururú. It seems quite likely that these two are in fact the same river.

But now we have a serious problem. Eastward from the Rio de la Luna is the first landfall in Cuba, the Rio San Salvador. There are two important clues about Rio San Salvador: first, it is one league east of Rio de la Luna; and second, it is larger than Rio de la Luna. This is a problem, because east of the Rio Jururú, there are two candidate harbors: first is Bahia Bariay, which is larger than Rio Jururú, but which is only about half a league distant. Second, we have Puerto de Vita, which is about one and a half leagues from Rio Jururú, and is about the same size. The problem with using Puerto de Vita as Rio San Salvador is that it would mean that Columbus flat-out missed the large and inviting Bahia Bariay as he sailed along this coast. Such an oversight seems impossible. Therefore, we must believe that Bahia Bariay is in fact Rio San Salvador, and that Columbus overstated the distance between there and the Rio de la Luna by about a half a league.

So we have seen that the navigational records of Columbus are a valuable record of his travels along the coast of Cuba and elsewhere. And although these records are not without error, it is possible, using our insight into the navigational techniques of Columbus, to determine in many cases the sources of these errors and to correct them. Further, we have confirmed in all likelihood the location of Columbus's first landfall in Cuba. It may be that some will still dispute this conclusion; but if so, then as my colleague Dr. Tirado is fond of saying, it will just give us all another pretext to return to this wonderful province of Holguin.

BIBLIOGRAPHY

- Dunn, Oliver, and James E. Kelley, Jr. (1989). *The Diario of Christopher Columbus's First Voyage to America, 1492-1493*. Norman and London: University of Oklahoma Press.
- Colón, Fernando (1571) Keen, Benjamin, trans. (1959). *The Life of the Admiral Christopher Columbus*. New Brunswick: Rutgers University Press.
- Fuson, Robert H. (1987). *The Log of Christopher Columbus*. Camden, Maine: International Marine Publishing.
- Henige, David (1991). *In Search of Columbus: Sources for the First Voyage*. University of Arizona Press.
- Henige, David and James E. Kelley, Jr., compilers (1993). *The Working Papers of the Columbus Round Robin*. Madison: University of Wisconsin Libraries.
- Jane, Cecil, ed. (1988). *The Four Voyages of Columbus*. New York: Dover.
- Kelley, James E. Jr. In the Wake of Columbus on a Portolan Chart. *Terrae Incognitae* 15, 77-111.
- Morison, Samuel Eliot (1942) *Admiral of the Ocean Sea*. Boston: Little, Brown & Co.
- Morison, Samuel Eliot (1963) *Journals and Other Documents on the Life of Christopher Columbus*. New York: Limited Editions.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL TURISMO EN EL PARQUE DE CARREIRÓN Y ZONA DE INFLUENCIA. RÍA DE AROUSA (ESPAÑA).

Juan Poza, et al.

Profesores del IES de Vilanova de Arousa

INTRODUCCIÓN

El Parque Natural de Carreirón es una península de 65 Ha situada al sur de la Isla de Arousa (Galicia, NO de España). Forma parte del complejo intermareal Umia-O Grove, protegido por el Convenio Ramsar al tratarse de un importante hábitat de aves acuáticas que recientemente fué incorporado a la Red Natura de la Unión Europea.

El Parque de Carreirón estuvo protegido de la afluencia masiva de visitantes hasta el año 1985, cuando se inauguró el puente de 2 Km de longitud que acabó con el secular aislamiento de los 5.000 habitantes de la Isla de Arousa. Desde entonces sus numerosas playas atraen a una gran afluencia de visitantes durante el verano; pero la infraestructura turística está poco desarrollada, de forma que la mayor parte de los usuarios de las playas dejan los beneficios en otras localidades próximas, con mejores infraestructuras hoteleras.

Ante la progresiva degradación de la zona, en el Instituto de Educación Secundaria de Vilanova de Arousa nos propusimos realizar, con la participación de los alumnos, un trabajo de educación ambiental consistente en la evaluación de los recursos naturales y del impacto ejercido por el turismo para proponer las alternativas que permitan alcanzar un turismo sostenible.

FUNDAMENTOS

El Programa europeo de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible, elaborado por la Comisión Europea el 20 de mayo de 1992 (COM, 92, 23 final), seleccionó al turismo como uno de los sectores hacia los que dirigir las medidas, a



nivel comunitario, para alcanzar el desarrollo sostenible. Considera que el turismo, junto con la industria, la energía, el transporte y la agricultura, son sectores en los que la Unión Europea desempeña un papel determinante, que tienen y originan problemas más fáciles de resolver a nivel comunitario, y que generan un impacto ambiental potencial o real especialmente significativo, al tiempo que por su propia naturaleza pueden jugar un papel decisivo en la consecución del desarrollo sostenible.

Dicho programa considera que el turismo es un elemento muy importante en la vida económica y social de la Unión Europea, refleja las aspiraciones legítimas de las personas a disfrutar de otros lugares, conocer otras culturas y sacar provecho de las distintas actividades o del descanso fuera del hogar y del trabajo. El turismo es una importante fuente de ingresos para muchas regiones y ciudades, y un claro ejemplo de la estrecha relación entre el desarrollo económico y el medio ambiente.

En la valoración que la Comisión de las Comunidades Europeas elaboró sobre el estado ambiental de la Unión Europea, se considera que el turismo es causante de los siguientes impactos ambientales:

1. Hipertrofia del tejido residencial que se traduce en altas densidades turísticas que originan una elevada ocupación del suelo.
2. Tala de miles de hectáreas de bosque para construir instalaciones, accesos y otras infraestructuras anexas.
3. Problemas en la gestión urbana: recogida y tratamiento de residuos, calibrado de las redes de alcantarillado y de los sistemas de depuración, distribución de aguas, accesos.
4. Incremento de los gastos en infraestructuras, mermando el desarrollo que el propio turismo puede generar en las regiones periféricas.
5. Las colectividades locales no perciben el beneficio del turismo de masas. El control de la actividad turística y de la protección del medio ambiente es controlado por el capital generado en las regiones de origen de los turistas.
6. Algunos procesos ligados a la utilización del litoral crean graves preocupaciones.

PROCEDIMIENTOS

Las etapas educativas de la educación ambiental se ajustaron a la metodología de evaluación de impactos ambientales (Figura 1).

Partiendo de estos esquemas, el trabajo se dividió en unidades que permitían una cierta independencia en los objetivos operativos. De este modo se pudieron distribuir las tareas correspondientes a cada materia, para integrarlas en las respectivas programaciones como actividades de formación.

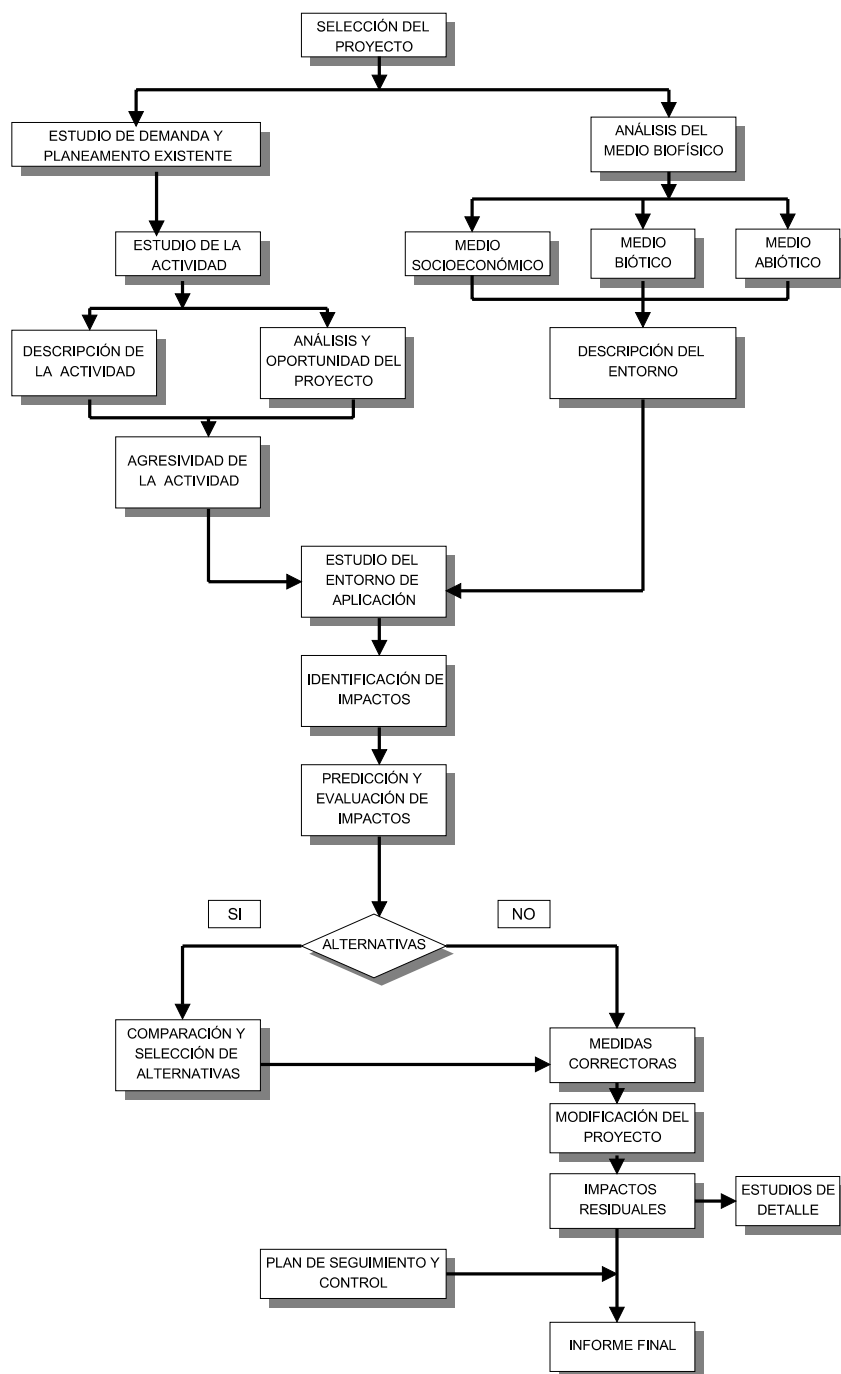


Figura 1

RESULTADOS

EL MEDIO SOCIAL

Características socio-económicas

Tras la descripción geográfica de los municipios de Vilanova e Isla de Arousa, se analizan las características de la población, observando que la pirámide de edad muestra un progresivo descenso de los grupos menores de 25 años a causa de la disminución de la natalidad. La esperanza de vida ronda los 78 años, y se manifiestan los efectos de la guerra civil y de la emigración.

El sector primario es la principal fuente de recursos económicos (36 % de la población activa), y se analizan las características de la agricultura, la ganadería, la pesca y la acuicultura de la zona.

El sector secundario abarca un 34,5 % de la población activa, siendo las actividades de mayor relevancia la transformación de los recursos marinos, los pequeños talleres, la construcción y las relacionadas con la agricultura.

El sector terciario (29,5 %) comprende los subsectores del transporte, comercio, medios de comunicación, servicios sociales (educativos, financieros, ...) y el turismo.

EL MEDIO NATURAL

Clima: Se elabora y analiza el climatograma y el diagrama ombrotérmico, llegando a la conclusión de que la zona tiene un clima mediterráneo subhúmedo de tendencia atlántica.

Geología: Se describe la geomorfología, litología, edafología y el ambiente sedimentario del litoral, el origen de la Ría de Arousa y los procesos geológicos de formación de la Isla de Arousa y Vilanova.

Dinámica litoral: Basándonos en la información bibliográfica y en la observación directa, se hace una descripción del oleaje, mareas, corrientes marinas y deriva litoral.

Hidrología: Se describe la evolución de los parámetros físico-químicos a lo largo del año: salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, pH, transparencia, coeficiente de extinción de la luz, radiación luminosa, materias en suspensión, nitrato, fosfato y materia orgánica en los sedimentos.

Biocenosis: Se realizó un inventario de las especies del fitoplancton, zooplancton, necton, bentos marino y flora y fauna terrestre. Se identificaron 828 especies y se realizaron las correspondientes fichas descriptivas.

Ecosistemas del Parque de Carreirón: Se diferenciaron los siguientes ecosistemas: rocoso, playas de arena, playas de bolos, dunas, marismas, aguas marinas, bosque-matorral y laguna. Se analizan las funciones ecológicas y las amenazas de degradación en cada uno de ellos y las relaciones más importantes entre las especies que los habitan.

Paisaje: Se hace una valoración paisajística centrada en el Parque de Carreirón, describiendo su calidad visual intrínseca y extrínseca. La calidad, riqueza y armonía alcanzaron una elevada calificación. Al tratarse de una zona llana se considera un paisaje muy frágil frente a los posibles usos humanos.

Contaminación y degradación ambiental: Se inventariaron los puntos degradados ecológicamente, analizando los orígenes y elementos contaminantes. También se examinaron los riesgos ambientales y el papel que la Protección Civil local juega en su preservación.

EL TURISMO

Tras la consideración de la problemática económica y urbanística del turismo a nivel nacional y autonómico, se propone una clasificación por modalidades. El turismo sostenible debe tener en cuenta la sostenibilidad ecológica, económica y social en un punto de intersección que marca la zona de bienestar común.

Características del turismo local

La situación geográfica es privilegiada para el desarrollo turístico. Si la Isla de Arousa destaca por su valor paisajístico y natural, por el atractivo de ser isla y por el ambiente marino; Vilanova sobresale por la abundancia de pazos (casas nobles), la arquitectura popular, el patrimonio histórico y el ambiente rural. Pero los recursos turísticos están abandonados, deteriorados e incluso maltratados.

Los turistas que nos visitan están interesados por el paisaje, las playas, la tranquilidad, la naturaleza y el clima; pero un elevado porcentaje se muestra interesado por las tradiciones, el arte, la historia y las actividades deportivas, aspectos deficitarios que deberían ser potenciados con vistas a atraer al turista hacia el casco urbano que es poco frecuentado.

Se observa un cierto descontento respecto a la información turística a causa de la deficiente señalización de los lugares de interés y de oferta de actividades, itinerarios y rutas turísticas.

La incidencia actual del turismo sobre la economía local es poco relevante, y son pocos los habitantes que desplazan temporalmente su actividad laboral a este sector; sin embargo, el consumo turístico también beneficia a la agricultura, la pesca y el comercio.

Ante un potencial desarrollo turístico se debe considerar una adecuada planificación urbanística y turística para evitar los aspectos negativos que acaban por afectar a los recursos naturales, e incluso a los sectores productivos tradicionales.

En la planificación turística también se debe tener en cuenta la capacidad de acogida para evitar la masificación que ya se está produciendo en algunas poblaciones próximas. Se debe tender a un turismo sostenible, huyendo de la masificación que prima la cantidad sobre la calidad ofertando bajos precios en mediocres instalaciones. Pero procurando que los beneficios económicos queden en el municipio.

También se debe promocionar el turismo de fin de semana ofertando actividades náutico-deportivas con vistas a ampliar el uso de las instalaciones fuera de la temporada de verano. Atraer grupos de jubilados y de estudiantes puede ser el primer paso con vistas a lograr un eficiente escalonamiento de la actividad turística.

El turismo no debe significar una alternativa a las actividades tradicionales, sino un complemento para diversificar e incrementar la economía local, teniendo en cuenta que se trata de una actividad temporal sujeta al vaivén del desarrollo económico nacional e internacional.

El turista tipo de la Isla de Arousa es un matrimonio de la región, de 25 a 34 años, sin hijos, con estudios superiores o secundarios que trabaja por cuenta ajena. Todos los años suele pasar de 15 a 30 días de vacaciones en la isla, en los meses de julio o agosto. Se informa de la oferta turística a través de la opinión de conocidos y busca un lugar tranquilo, con hermoso paisaje, buenas playas, naturaleza y buen clima. Se muestra satisfecho o muy satisfecho del lugar, de la calidad del alojamiento y del trato recibido; y valora positivamente el paisaje, la gastronomía, la amabilidad de la gente, la seguridad personal y la oferta turística complementaria. Se aloja en camping u hotel, realizando las reservas directamente al llegar o por teléfono. Viaja en coche propio y los lugares que suele frecuentar son las playas, el Parque de Carreirón y los paisajes naturales.

El turista tipo de Vilanova de Arousa es un matrimonio de la provincia o de Madrid, de 25 a 54 años, con uno a tres hijos mayores de 15 años, con estudios secundarios o superiores. Estuvo anteriormente en Vilanova y su período de vacaciones es de 15 días en los meses de julio y agosto. Se informa de la oferta turística a través de conocidos y busca un lugar tranquilo, con hermosos paisajes, buenas playas, naturaleza y buen clima. Se muestra satisfecho o muy satisfecho del lugar, de la calidad del alojamiento y del trato recibido; y valora positivamente el paisaje, la gastronomía, la amabilidad de la gente, la seguridad personal y la oferta turística complementaria. Se aloja en un hotel, casa de unos amigos o un apartamento, realizando las reservas por teléfono o directamente al llegar. Viaja en coche propio y los lugares que más frecuenta son las playas, la Isla de Arousa y las cafeterías.

Propuestas para mejorar la oferta turística

Se analizan las demandas turísticas en infraestructura, actividades, valores naturales, gastronomía, patrimonio y ambiente social, y la oferta actual de Vilanova y la Isla de Arousa para hacer una propuesta de acción, en tres zonas, con vistas a alcanzar una oferta turística de calidad:

- I Zona principal o de esparcimiento: playas, actividades acuáticas, ...
 - Acondicionamiento y regeneración de playas y áreas naturales.
 - Creación de áreas para actividades deportivas y culturales
- I Zona de acogida y alojamiento: hoteles, accesos, servicios turísticos, ...
 - Acondicionamiento y mejora de los accesos.
 - Desarrollo de los servicios turísticos

I Zona de influencia: diversión, paseo, actividades no acuáticas, ...

- Acondicionamiento de zonas de ocio y diversión.

Cada acción propuesta fue analizada para proponer una ubicación, un plan operativo y los posibles impactos de su realización.

EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES DEL TURISMO

Indicadores de impacto

Tabla I.- Indicadores de impacto ambiental del turismo en Vilanova e Isla de Arousa		
Indicadores de presión	Indicadores de estado	Indicadores de respuesta
ATMÓSFERA		
Intensidad del tráfico	Nivel de polvo en el aire (mg/m ³)	Restricción al tráfico por caminos
RESIDUOS		
Producción de residuos sólidos	Residuos esparcidos (peso/m ²)	Reciclado, reutilización, reducción Tasa de compostaje de residuos Tasa de tratamiento controlado
MEDIO URBANO		
Densidad de población Masificación turística Infracciones urbanísticas Focos generadores de ruido	Superficie zonas verdes/habitante Relación turistas/residentes Tasa de construcciones ilegales Intensidad de emisión de ruidos	Gastos municipales en ambiente Plan Urbanístico Promoción alojamientos de alquiler Acciones legales y tasas demolición Insonorización y control horario
BIODIVERSIDAD		
Destrucción hábitats naturales	Especies vulnerables y en peligro	Superficies naturales protegidas Planes de recuperación de especies
BOSQUES		
Tasa variación masas forestales % superficie forestal dañada	Superficie arbolada Superficie arbolada incendiada	Repoblaciones con fin conservación Planes y medios prevención incendios
COSTAS		
% superficie costera urbanizada Superficie de obras en la costa	% playas sin accesos Alteración de la dinámica litoral	% costa protegida Planes de actuación. Evaluación de impactos ambientales
MEDIO MARINO		
Nº puertos deportivos y amarres Furtivismo % aguas residuales sin tratar	% amarres ocupados Capturas marisqueo y pesca Calidad del agua para acuicultura Especies indicadoras de contaminación	Evaluación de impactos ambientales Reservas marinas de interés pesquero % aguas residuales depuradas
SUELOS		
Compactación y erosión Vertederos incontrolados	% de superficie erosionada Superficie de vertederos incontrolados	Prevención y lucha contra la erosión Plan de tratamiento residuos sólidos
AGUAS CONTINENTALES		
Intensidad del consumo de agua Tasa de pozos/habitante	Recursos disponibles/habitante Salinización/contaminación acuíferos	Medidas para reducir fugas y excesos Regulación de las perforaciones
ECONOMÍA		
Facturación del sector turístico Empleo generado en el sector	Beneficios empresariales Niveles de renta e ingresos	Instalaciones hosteleras % modificación sectores productivos
PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO		
Pérdida y destrucción	Estado de conservación	Medidas protectoras y restauración

La presión de las actividades humanas afecta al estado del ambiente y de sus recursos, provocando una respuesta de los agentes económicos y ambientales que modifican el estado ambiental y las actividades humanas. La Tabla I muestra los indicadores seleccionados en este trabajo.

Criterios de calidad ambiental del turismo

Para evaluar la calidad ambiental del turismo se tuvo en cuenta el ajuste de la oferta a un modelo de turismo acorde con el principio de desarrollo sostenible.

Los criterios a considerar fueron recogidos del “Programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible” de la Comisión de las Comunidades Europeas (COM-92-, 23 de mayo de 1992), de la Organización Mundial del Turismo (WTO) y de una encuesta de ECOTRANS.

Tabla II.- Aspectos a considerar para alcanzar el turismo sostenible, según la Organización Mundial del Turismo (WTO)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Protección del lugar (Categoría de la UICN) 2. “Stress” (Número de turistas por año y mes pico) 3. Uso intensivo (por temporada alta, año y mes pico) 4. Impacto social (ratio turistas /residentes en temporadas alta y baja) 5. Control del desarrollo (procedimientos de revisión y control) 6. Gestión de residuos (porcentaje que son tratados) 7. Proceso de planificación (plan regional y local) 8. Ecosistemas críticos (número de especies raras o amenazadas) 9. Satisfacción del consumidor (encuestas a los turistas) 10. Satisfacción local (encuestas a la población residente) 11. Contribución a la economía local (porcentaje de actividad generada)

Actividades del turismo con efectos ambientales

Las actividades que realizan los turistas fueron agrupadas en 5 apartados: accesos, baño y paseo, alojamiento, infraestructuras turísticas e infraestructuras urbanas.

Factores ambientales potencialmente impactados

Se elaboró un amplio listado que se agrupó en 3 sectores:

- Medio abiótico: suelo, ruido, atmósfera, aguas, procesos, ...
- Medio biótico: vegetación, fauna, ecosistemas, procesos biológicos, ...
- Medio socio-cultural-económico: usos del territorio, socio-economía, patrimonio, ...

Valoración de los efectos ambientales

Los efectos ambientales no solo dependen de la actividad considerada, sino también de la fragilidad o de la capacidad de absorción del medio. La aplicación de medidas correcto-

Tabla III.- Factores con impacto grande (G) o permanente (T)

Factor Impactado	Valora-ción	Causas	Medidas correctoras
Erosión de dunas	- T G	<ul style="list-style-type: none"> * Aparcamiento * Afluencia humana * Servicios playa * Extracción arena 	<ul style="list-style-type: none"> * Cerrar el paso al tráfico y al aparcamiento sobre las dunas. * Concienciación y señalización preventiva. Sanciones. * Barreras que impidan el paseo sobre las dunas. * Accesos a las playas por pasadizos de madera entarimados. * Recuperación de dunas alteradas.
Masificación Inseguridad	- T M	<ul style="list-style-type: none"> * Afluencia humana * Infraestructuras 	<ul style="list-style-type: none"> * Vigilancia policial y socorrismo. * Ajustar la capacidad hotelera a la capacidad de acogida. * Control e información del nivel de afluencia a las playas. * Controlar la afluencia a lugares públicos.
Alteración de hábitats	- T M	<ul style="list-style-type: none"> * Afluencia masiva * Voltrear piedras * Remover arena 	<ul style="list-style-type: none"> * Educación ambiental. Concienciación. * Avisos de no voltrear piedras y remover arena (muchacha gente) * Colocar las piedras en su posición original (de día)
Beneficios económico.	+ T G	<ul style="list-style-type: none"> * Instalaciones * Servicios * Infraestructuras * Comercio * Activ. inducidas 	<ul style="list-style-type: none"> * Emplear técnicas de promoción de productos locales * Campañas de promoción de establecimientos locales * Atraer gente al casco urbano mediante actividades * Ofertar menús turísticos y otros productos locales. * Promoción de la asociación de empresarios locales
Mejora de servicios municipales	+ T M	<ul style="list-style-type: none"> * Servicios - playa * Serv. urbanos * Inst. turísticas 	<ul style="list-style-type: none"> * Limpieza, reparación y acondicionamiento de existencias * Favorecer instalaciones y servicios de calidad. * Adecuar instalaciones y servicios a la afluencia estival
Alteración del paisaje	- T G	<ul style="list-style-type: none"> * Construcciones * Urbanizaciones * Infraestructuras * Instalaciones 	<ul style="list-style-type: none"> * Medidas protectoras de los paisajes más hermosos * Urbanización acorde con la capacidad de acogida * Adaptación a las formas del entorno * Respetar la tipología constructiva local * Sanciones y demolición de obras ilegales * Repoblaciones con especies autóctonas
Urbanización Del litoral	- T G	<ul style="list-style-type: none"> * Viviendas * Hoteles * Obras ilegales 	<ul style="list-style-type: none"> * Medidas protectoras del litoral. Distancias, alturas, superficie * Vigilancia y control de obras. * Sanciones y demolición de obras ilegales * Medidas para proteger el paisaje
Ocupación del suelo	- T G	<ul style="list-style-type: none"> * Viviendas * Alojamientos * Infraestructuras 	<ul style="list-style-type: none"> * Analizar la compatibilidad de usos para seleccionar el mejor * Planes Urbanísticos. Tipificación de usos * Reducir la superficie afectada al mínimo nivel posible * Medidas protectoras del litoral
Especulación del suelo	- T G	<ul style="list-style-type: none"> * Afluencia masiva * Inmobiliarias * Demografía 	<ul style="list-style-type: none"> * Plan Urbanístico. Normas de construcción * Reservar espacio urbanizable para generaciones futuras * Favorecer la vivienda para residentes * Medidas enérgicas contra obras ilegales * Control de la capacidad de acogida
Enajenación de propiedades	- T G	<ul style="list-style-type: none"> * Afluencia masiva * Rentabilidad * Empresa foránea * 2ª Vivienda 	<ul style="list-style-type: none"> * Ayudas institucionales y financieras a empresarios locales * Medidas para reinvertir beneficios en la localidad * Promoción del alquiler frente a segundas viviendas * Facilitar la adquisición de vivienda a los residentes * Medidas para que la residencia social sea en la localidad
Sobredimensionado de instalaciones	- T G	<ul style="list-style-type: none"> * Demanda servicios * Demanda instalac. * Cálculo previsión * Afluencia * Capacidad oferta 	<ul style="list-style-type: none"> * Cálculo realista de las necesidades en función de la capacidad turística * Previsión del incremento de servicios e instalaciones * Planes Urbanísticos * Revisión, ajuste y modificación de planes y proyectos * Ayudas a los municipios turísticos
Costos de mantenimiento	- T G	<ul style="list-style-type: none"> * Previsión demanda * Instalaciones * Servicios urbanos 	<ul style="list-style-type: none"> * Previsión realista de incremento de demanda, instalaciones y servicios. * Planificación de proyectos de incremento instalac. y servic. * Revisión de la planificación en función del incremento real * Costos municipales sobre sector turístico, no de residentes * Empresas turísticas con participación de capital local * Reinversión de beneficios en la localidad

ras puede neutralizar, e incluso transformar en beneficiosas las acciones evaluadas inicialmente como perturbadoras.

Las relaciones causa-efecto se identificaron mediante una red de interacción que muestra los efectos ambientales directos e indirectos y sus interconexiones, partiendo de todas las actividades que el turista realiza desde que llega en su automóvil hasta que se marcha.

Programa de vigilancia ambiental

Las medidas que las administraciones locales tomen para lograr un turismo sostenible nos sirven como referencia para evaluar la adecuación hacia un turismo de calidad. Estas medidas se agrupan en los siguientes puntos:

- Gestión del turismo de masas.
- Plan de gestión integrada para zonas costeras.
- Sensibilidad a favor del medio ambiente (de los turistas, residentes y gestores turísticos).
- Plan de transporte público en la localidad.
- Planes para alcanzar un escalonamiento de las vacaciones.
- Promoción y diversificación de actividades alternativas respetuosas con el medio.
- Protección ambiental.
- Gestión de residuos.
- Satisfacción local
- Contribución a la economía local.

CONCLUSIÓN

Los municipios de Vilanova e Isla de Arousa tienen un elevado potencial turístico que está por desarrollar, razón por la cual son otras poblaciones de la Comarca del Salnés las que se benefician de la afluencia turística a nuestras playas.

Tenemos muchos recursos y un amplio patrimonio que ofertar; pero debemos mejorar la infraestructura turística, los servicios, la información y la conservación del patrimonio y de los recursos. Debemos huir de las pretensiones de expolio y primar la calidad sobre la cantidad. Aún estamos a tiempo de conseguirlo.

BIBLIOGRAFÍA

M.O.P.T.M.A., 1995. "Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. 2, Grandes presas". 2ª reimpresión. M.O.P.T.M.A. Madrid.