Les premiers habitants de Fuerteventura, les Guanches ou Majoreros, sont probablement venus d'Afrique du Nord vers le ler millénaire av. J.-C., leur langue étant très proche de celle des Berbères. Ils vivent de la pêche, des coquillages et de l'élevage de chèvres qui fournissent la viande et le lait avec lequel ils fabriquent du fromage. Leur société est polyandre (les femmes ayant parfois trois maris) et la religion a une place importante dans leur vie, comme en témoignent les momies qu'ils ont laissé sur le mont Tindaya, leur montagne sacrée. L'île est alors divisée en deux royaumes : Maxorata au nord et Jandía au sud.

Cependant, Fuerteventura est connue d'autres peuples : les Phéniciens y arrivent probablement vers le XIe siècle av. J.-C. tout comme le Carthaginois Hannon le Navigateur durant son voyage jusqu'au Golfe de Guinée vers 570 av. J.-C.. Le roi Juba II de Maurétanie en fait une description au Ier siècle av. J.-C. dont Pline l'Ancien s'est servi. L'île est visitée par des Grecs et des Romains qui la nomment Planaria, Herbania, etc.

Au Moyen Âge, des Arabes arrivent sur l'île en 999, suivis par des Maures. Mais aucun de ces peuples n'y établit de colonisation pérenne. Au xive siècle, Génois, Espagnols et Portugais font de même. En 1408, le Français Jean de Béthencourt prend l'île. Ce n'est qu'en 1424 que l'île devient espagnole. Les Mahoreros, traités comme des esclaves, se révoltent mais la répression est terrible et ils finissent par disparaître.

En 1424 le pape Martin V érige en Betancuria l'évêché de Fuerteventura, qui englobe toutes les îles Canaries, sauf l'île de Lanzarote6. L'origine de cet évêché est directement liée aux événements survenus après le Grand schisme d'Occident (1378 à 1417). Cela était dû au fait que l'évêque de San Marcial del Rubicón à Lanzarote (seulement diocèse au moment des îles Canaries) ne reconnaît pas le pontificat de Martin V, que cet évêque était un partisan de l'anti-pape Benoît XIII. L'évêché de Fuerteventura était basé dans la paroisse de Santa María de Betancuria, car son église principale avait le rang de cathédrale. Après la réintégration du diocèse de San Marcial del Rubicón dans le pontificat de Martin V, l'évêché de Fuerteventura a été aboli seulement sept ans après sa création en 14316.

En 1456, Diego García de Herrera arrive à Fuerteventura et en devient seigneur, tout comme ses successeurs. Il y établit la féodalité. En 1740, les Anglais tentent de prendre Fuerteventura mais après deux batailles qui se soldent par des échecs, ils sont obligés de se retirer. En 1836, la loi féodale exercée par les seigneurs est abolie. En 1912, les îles Canaries deviennent une région autonome et en 1966 arrivent les premiers touristes.